HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

No. 14,757.

GIFT OF

Editors of the American Naturalist.

February 26, 1901.

NATUREN

NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Dr. J. Brunchorst

1900

Tredie række, 4de aargang

(24de aargang)

Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

ag 17/3

Griegs bogtrykkeri.

Indhold.

(„Mindre meddelelser“ efter stregen.)

Zoologi og antropologi.

Side

Lie-Pettersen, O. I.: Nogle kjæmper i insektverdenen (med 1 fig.) 22
Nutall, G. H. F.: Gifte hos vore snylteorme 25
I. G.: Et forhistorisk dyr 27
Groos, Karl: Dyrenes kjærlighedslege 54, 79
Gløersen, Kristian: Vildrenen 129
Lie-Pettersen, O. I.: Insekter som sygdomsformidlere 136
Pilledreiere 154
M. B.: Gjerdesmutten 191
Lie-Pettersen, O. I.: Myrerne i planteudbredelsens tjeneste 199
Olsen, A. I.: Hundens kombinationsevne 202
G. A. H.: Kampen mod gnaverne 204
Schiller-Tietz: De nyfødtes farve hos negrene 205
Krause, Ernst: Har de lavere dyr følelse af smerte 208
Sterne, Carus: De haleløse katte (med 2 fig.) 213
Schiller-Tietz: Om bistik og bigift 246
Røskeland, Askill: Et og andet om bæveren 252
Lie-Pettersen, O. I.: Den saakaldte „trompeter“ hos humlerne 279
Mimicry hos slangerne 282
Marenzeller, E. v.: Om dyr i det menneskelige blod (med 5 fig.) 299
Nordgaard, O.: Det fritlevende dyreliv i vore fjordes dyb 321
H. R.: Græshopper i millionvis 383

Tsetse-fluen 30
Hjælpsomhed hos et insekt 31
Bidronninger, som ikke kan lægge droneeg 61
Kofuglenes forplantningsevne 62
Nogle iagttagelser om flaggermusene 284
Slegtskab mellem mennesker og dyr 287
Landsneglens vandringer 319

Botanik.

Zippel, Herman: Oljetræet 10
Bjørlykke, K. O.: Glaciale plantefossiler 39
Daddelpalmen ved *M. B.* (med 1 fig.) 84
Om indigo 253
Handegard, I.: Haardføre planter i lavlandet 274
Holmboe, Jens: Victoria regia (med 1 fig.) 323
Wettstein, R. von: Polarlandenes planteverden (med 4 fig.) 353

Side

En blodstillende plante: Tradescantia erecta 64
De arktiske egnes mikrober 219
Huitfeldt-Kaas: Merkelig spredning af plantefrø 221
Vore vigtigste frugters sammensætning og næringsværdi 222
Befrugtning af blomster paa Ny-Zeeland 286
Mikrobernes modstandsevne mod kulde 287
Ætherisering af planter 351
Mumiehvede og mumiebyg 383

Lægevidenskab og hygiene.

Nutall, G. H. F.: Gifte hos vore snylteorme 25
Strand, Embr.: Om forgiftning ved slanger 150
G. A. H.: Kræftparasiter 188
Schiller-Tietz: Om bistik og bigift 246
Marenzeller, E. v.: Om dyr i det menneskelige blod (med 5 fig.) 299

De forskjellige belysningsarters indflydelse paa det menneskelige øie 159

Meteorologi og fysisk geografi.

Krieger, Dr. ved *C. N.:* Om luft 15
Engelbrethsen, P.: Atmosfærens form (med 3 fig.) 97

Irgens, K.: Temperatur og nedbøriagttagelser i Norge 32, 64, 128, 160, 224
288, 320, 352, 384
En statistik over oceandybene 223

Fysik og kemi og tekniske meddelelser.

Barmann, Ragnar: Elektricitetens anvendelse til opvarmning og kogning
(med 4 fig.) 33
Thomsen, N. Thingberg: Aarhundredets tændstikker 44
Simonsen, E.: Hvorledes kan man beregne eksistense af ukjendte kemiske
grundstoffer og forudsige deres fysiske og kemiske egenskaber 65
Falkenberg, A.: Marsovne som elektriske centralstationer 106
Hassack, Karl: Silkesurrogater (med 2 fig.) 110
Zeppelins luftskib (med 1 fig.) 181
Om indigo 253
Engelbrethsen, P.: Flyvende luft (med 1 fig.) 365
Sebelien, John: En betydningsfuld reform i den kemiske industri 378

H. R.: Asbest 96
Vore vigtigste frugters sammensætning og næringsværdi 222

Geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Kolderup, C. F.: Diamant- og guldforekomsterne i og omkring de syd-
afrikanske republiker (med 4 fig.) 1

Side
I. G.: Et forhistorisk dyr 27
Bjørlykke, K. O.: Glaciale plantefossiler 39
Helland, Amund: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge (med mange fig.) 139
161, 225, 257, 331
Engelbrethsen, O.: Jordklodens tidligste udvikling 268, 291
Reusch, Hans: Islands glacialtid og det norske havs fordums dybeforhold 289

H. R.: Platina i fast fjeld 96
Asbest 96

Astronomi.

I. Fr. S.: Et serbisk forslag til kalenderreform 255

Artikler af blandet indhold.

Zeppelins luftskib (med 1 fig.) 181

Telegrafen og dyrene 95
Sugestionens magt 159
G. A. Hansen 382

Anmeldelser og referater.

Guldberg, G.: Grundtræk af menneskenes anatomi 30
Nedboriagttagelser i Norge 157
Deniker, H. I.: Les races et les peuples de la terre 348
Alb. Klöcker Die Gärungsorganismen 349
Hans Reusch: Stenene og jordklodens bygning 381

FEB 26 1901

Diamant- og guldforekomsterne i og omkring de sydafrikanske republiker.

Mens boerne i Transvaal og Oranjefristaten fører sin hidsige og hidindtil heldige kamp mod sine arvefiender, engelskmændene, kan det have sin interesse at se, hvad det er for skatte, der har gjort de ovennævnte strøg saa eftertragtelsesværdige. Mange har vistnok hørt om diamantforekomsterne paa grænsen af Oranjefristaten og om Transvaals guld, der efter præsidentens formening er landets forbandelse; men faa har vistnok havt anledning at danne sig nogen mere bestemt formening om, hvad det er for værdier, det her dreier sig om. Det kunde derfor kanske være paa sin rette plads her at omtale de nævnte forekomster lidt nærmere.

Som enhver ved, blev opdagelsen af de store diamantleier i Sydafrika rent epokegjørende. Allerede efter faa aars forløb kastedes store masser af sydafrikanske diamanter ind paa verdensmarkedet og forrykkede de tidligere prisforhold, og nu er de saa dominerende, at man kan sige, at ni tiendedele af alle de diamanter, som bringes i handelen, er fra Sydafrika. De vigtigste findesteder ligger i den britiske koloni Griqualand-West, særlig nær floden Vaal, og ved byen Kimberley; men ogsaa i de tilstødende trakter af Oranjefristaten findes nogle gode forekomster.

Diamantleiernes opdagelse skyldes en tilfældighed. I 1867 fandt en jæger, at et boerbarn nær Hopetown legede sig med en meget glinsende sten, som jægeren formodede kunde have nogen værdi og derfor fik med sig til undersøgelse. Stenen viste sig at være en diamant paa over 21 karat. Den blev senere, efter først at være bleven udstillet paa verdensudstillingen i Paris, kjøbt af Kapkoloniens guvernør for 500 lstr. Kort efter fandt man ogsaa en anden diamant,

der blev solgt for 200 lstr. til samme kjøber. Nu gik det op for folk, at her var penge at tjene. Boerne omkring Hopetown havde allerede begyndt at lede efter diamanter, og i 1868 begyndte man at grave i elveleiet og terrasserne ved floden Vaal, hvor man vaskede ud ikke

Fig. 1. Oversigtskart over diamantforekomsterne ved Oranjefristatens grænse.

saa faa diamanter. Det dreiede sig imidlertid endnu ikke om saa store summer; men saa fandt man i 1869 i strøget mellem de nuværende byer Pnil og Barkley West de første egentlige diamanter.*) I

*) I Barkly West-distriktet har man i de sidste aar gjort nye fund. Til disse forekomster, der drives af „Newland Diamond Mines Company", skal der være knyttet adskillige forhaabninger.

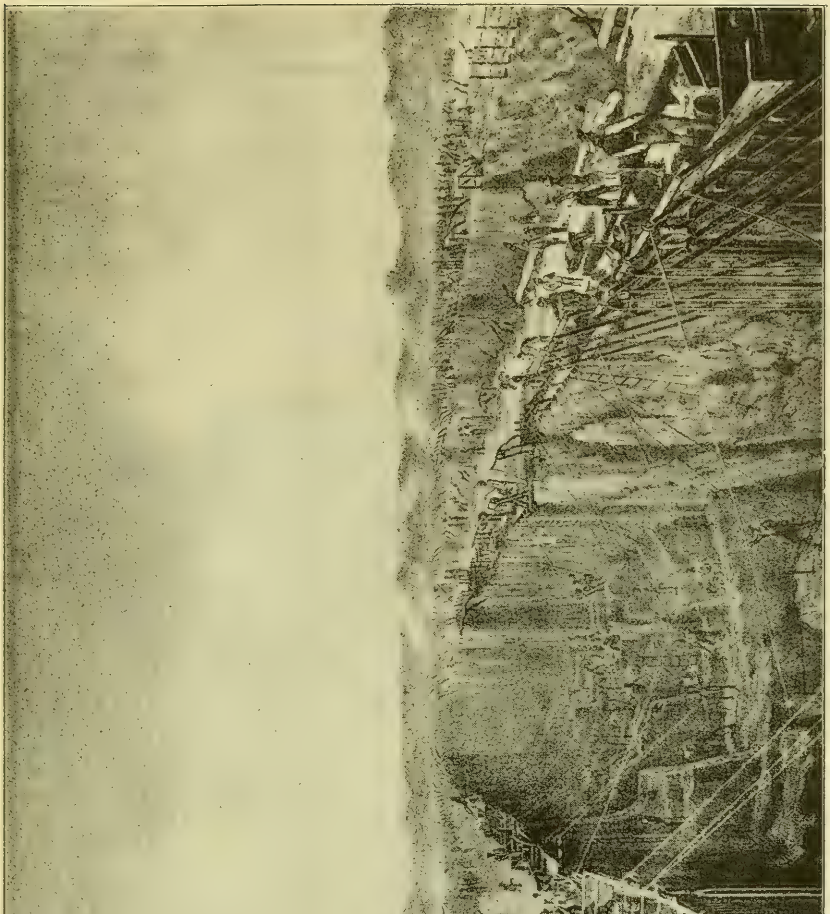


Fig. 2. Kimberleygruben 1872.

1870 fandt man saa endnu værdifuldere leier inde paa plateauet ved Kimberley. Og nu kom der rigtig vind i seilene. Tusender strømmede til. Og trods mangel paa fødemidler, vand og ordentlige boliger holdt man ud i disse lidet gjestmilde trakter, der fordrede saa mange ofre af menneskeliv. Tyndedes rækkerne, var der imidlertid altid nok af dem, der vilde fylde dem. Alle vanskeligheder fjernedes, der skaffedes boliger, drikkevand og vand til vaskning af diamanterne. Boerne maatte sælge sine eiendomme for en billig pris, og i de tid-

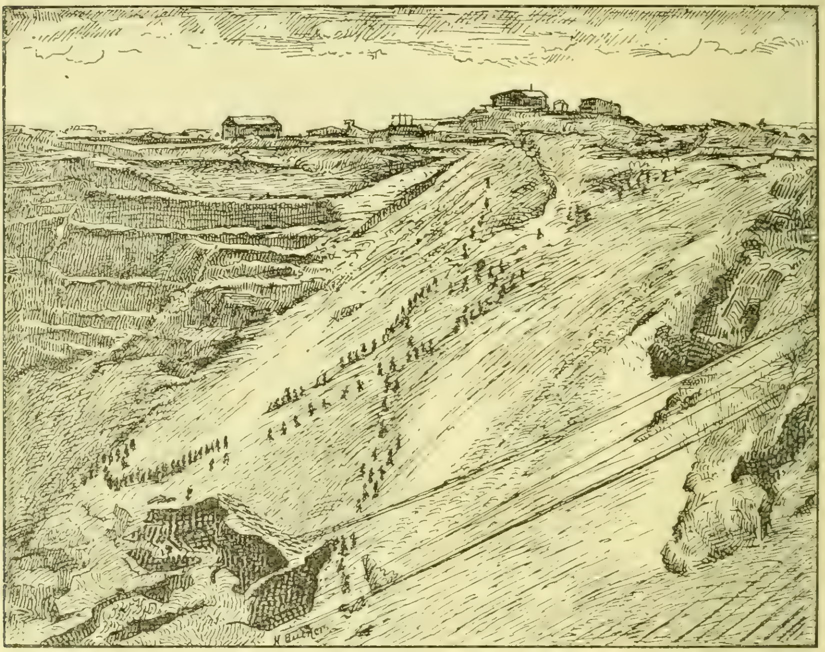


Fig. 3. Kimberleygruben 1885.

ligere saa øde egne reiste der sig flere byer, hvoraf Kimberley nu har naaet op til over 30000 indb.

Før man havde faaet bygget de store vandledninger, maatte man herinde paa plateauet anvende en noget anden fremgangsmaade for udvindingen af diamanterne end den, man var vant til ved Vaalflodens diamantvaskerier. I den øvre del af leierne, hvor den diamantførende bergart var forvitret og løs, hakkede man mindre stykker ud og slog dem derpaa istykker med træklubber. Længere nede, hvor bergarten var fastere og uforvitret, maatte den efter at være udbrudt blive liggende en tid udsat for luftens og solens paavirkning, saa at den kunde

smuldre og blive lettere at knuse. Efter at man saa havde slaaet dem i mindre stykker, blev diamanterne plukket ud. De diamantgruber, hvor der arbeidedes paa denne maade, betegnedes som "dry diggings" i modsætning til vaskerierne ved Vaal, som kaldtes "river-diggings". Da man nu ved store vandledninger har skaffet sig vand nok ogsaa inde paa plateauet ved Kimberley, vasker man ogsaa her diamanterne ud. Hertil anvendes store vaskemaskiner, hvortil dog først materialet kan bringes efter at være behandlet paa ovenfor nævnte maade.

De rigeste "river-diggings" ligger paa begge sider af Vaal mellem Pniel og Barkley West paa den ene side og Delports Hope ved sammenløbet mellem Vaal og Hart River paa den anden side. Det maa erindres, hvor talen er om udbyttet af diamanter i "river-diggings", at mens kvantiteten er meget mindre end i "dry diggings", saa er til gjengjæld kvaliteten gjennemgaaende bedre.

De saakaldte "dry diggings" ligger som allerede nævnt inde paa et plateau, der dannes af karooformationen, som væsentlig opbygges af sandstene, skifere og mellem dem indleirede diabaser, saaledes som det kan sees af hosføiede snit gjennem Kimberleygruben. Diamantforekomsterne befinder sig i de øvre lag af denne formation, altsaa i lagrækker, som vel nærmest maa paralleliseres med triassystemet i Europa. Diamanterne forekommer imidlertid ikke i selve de heromtalte lag, men i tragtformige forsænkninger, hvis øvre tvermaal i almindelighed er mellem 200 og 300 m., og hvis dybde er ukjendt. Disse forsænkninger er fyldt af en mørk blaagraa og fast masse (blue ground), der øverst oppe paa grund af forvitring er bleven løs og ofte gulfarvet. De fleste er enige om at betegne denne bergart som en vulkansk tuf, og professor Cohen mener, at den er naaet til eruption i form af en af vand gjennemtrængt aske. Materialet til denne aske, mener Cohen, er kommet fra olivinbergarter i dybet, hvor diamanterne allerede tidligere var udkrystalliseret. Det bør i denne forbindelse dog ogsaa gjøres opmerksom paa, at der er dem, som mener, at frembruddet af diabaserne skulde have givet anledning til dannelsen af diamanterne paa bekostning af de kulholdige emner i karooskiferne. Denne forklaring synes imidlertid mindre sandsynlig.

De tragtformige indsænkninger var paa en undtagelse nær fuldstændig fyldt, saa at de endog hævede sig noget op over overfladen og derfor af boerne blev betegnet som "kopjes" (smaa hoveder). Disse "kopjes" var ligesom overfladen ellers bedækket af kalktuffe og andre

sene dannelser, som først maatte fjernes, før man kunde paabegynde arbeidet.

Saalænge der arbeidedes i de øvre forvitrede partier, gik arbeidet svært fort; men jo længere ned man kom, jo haardere og fastere blev tuffen. Dertil kom ogsaa specielt for Kimberleygrubens vedkommende, at arbeidet i væsentlig grad forsinkedes ved, at de omgivende løse skifere raste ned. Man kan forstaa, hvad indvirkning dette fik paa driften, naar man hører, at der var tider, da man for at holde gruben ryddig maatte føre op tre gange saa meget nedraset materiale som diamantjord. Følgerne udeblev heller ikke. I 1883 maatte arbeidet i Kimberleygruben indstilles. Senere fik man imidlertid dannet et større aktieselskab, og gruben dreves derefter paa bergmandsvis saaledes som antydet paa fig. 4. Man gik med schakt ned gjennem de uproduktive lag og brød sig saa ved stoller ind i den diamantførende tuf. Det er klart, at driftsomkostningerne herved bliver større, saa at det ikke længere kan gaa an for en enkelt mand i løbet af 14 dage at tjene omtr. 200000 mark, hvad der virkelig skal være hændt; men det maa dog erindres, at trods de øgede omkostninger og trods det, at diamanterne i Sydafrika gjennemgaaende ikke er saa rene som f. eks. de brazilianske, saa udføres der dog nu uslebne diamanter til en værdi af 75 mill. kr. pr. aar. I det hele antager man, at der fra Sydafrika er kommen diamanter til en værdi af 1500—1750 mill. kr.

De vigtigste gruber eies nu af det store aktieselskab "De Beers Consolidated Mines", som stiftedes i slutningen af 80-aarene med en aktiekapital af 71 mill. kroner. Aktiekapitalen er forlængst betalt tilbage, og efter hvad jeg har seet, skal selskabet i løbet af 10 aar have udbetalt en dividende af 12 mill. lstr.

Den rent overveiende del af diamanterne kommer fra de 4 i Kimberleys nærhed liggende gruber, Kimberley, De Beer, Du Toits Pan og Butfontein. De største diamanter er fundne i Jaggersfontein i Oranjefristaten. Her fandtes saaledes verdens største diamant, der veiede $971\frac{1}{2}$ karat.

Mens diamanterne væsentlig er knyttet til Griqualand-West og tilstødende dele af Oranjefristaten, findes guldet i størst mængde i Transvaal.

Efter dr. Hintzes fremstilling optræder den sydafrikanske primærformation i den nordlige og østlige del af Transvaal. Granit danner

for størstedelen underlaget. Denne overleies over store strækninger af en række steiltstaaende skikter bestaaende af lerskifere, kvartsiter, kvartsitiske sandstene og andre bergarter, der flere steder gjennemsættes af forskjellige slags grønstene. Dette saakaldte swasisystem er mange steder sterkt omvandlet. I dette system og delvis ogsaa i graniten optræder der nu en hel del guldførende kvartsgange, hvor guldet enten kan være fint fordelt i kvartsen eller i nogle andre af de i gangene forekommende mineraler, eller ogsaa kan det optræde som smaa linseformede eller pladeformede partier. I flere af disse felter

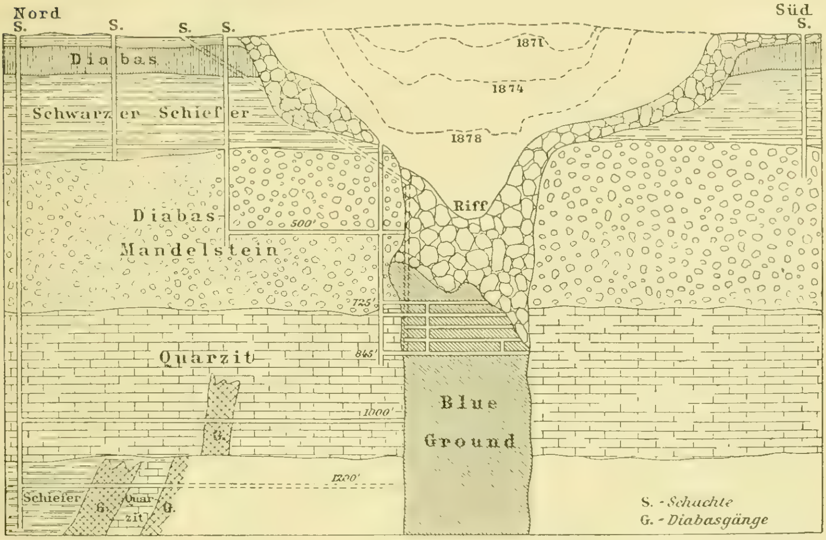


Fig. 4. Skematisk snit gjennem Kimberleygruben.

udvindes der nu en hel del guld; men de største masser kommer dog fra distrikter, hvor de geologiske forhold er andre.

I de sydlige, vestlige og centrale dele af Transvaal udbreder sig den saakaldte Capformation, der er yngre end swasisystemet. Blandt Capformationens bergarter findes der endel sandstene i veksellagring med konglomeratfløtser, som er guldførende. Paa disse guldførende fløtser drives der i egnen syd for Witwatersrand en betydelig bergverksdrift. Om hvorledes guldet er kommet ind i disse konglomerater, har der været meget forskjellige meninger. Enkelte antager, at det sammen med det øvrige konglomeratmateriale er udvasket af det

gamle fastland og saa afleiret ved datidens kystlinje; andre mener, at guldet maa være kemisk udskilt af det samme hav, hvori konglomeraternes rullestene afleiredes; og atter andre mener, at guldet ved sekundære processer er dannet paa de steder, hvor det nu forekommer, og altsaa ikke paa nogen maade maa opfattes som samtidigt med det konglomerat, hvori det forekommer. Det kunde være ganske interessant at se, hvad der taler for og imod disse forskjellige opfatninger af guldets dannelse; men da det vil føre for vidt her, faar vi nøie os med at vide, at guldet virkelig forekommer og heller se lidt paa, hvad kvanta der her er tale om. Da guldforekomsterne i Transvaals konglomerater har den store fordel, at de er regelmæssige, og guldgehalten paa forhaand kan beregnes saa nogenlunde nøiagtig, vil man kunne forstaa den umaadelige udvikling, som er foregaaet her. Guldet opdagedes i 70-aarene; men driften var lige til 1885 forholdsvis liden. I 1885 opdagedes saa nye mængder, og fra den tid foregik udviklingen med kjæmpeskridt, saaledes at Transvaal nu staar som det første af verdens guldproducerende lande. Et blik paa tabellen over den samlede verdensproduktion af guld i 1898 viser, at ikke mindre end 27 pct. falder paa Transvaal, 22.5 pct. paa de Forenede stater i Nordamerika, 21.5 pct. paa Australien og 8.5 pct. paa Rusland. Undersøger vi tabellerne for 1897, finder vi en anden rækkefølge. Da var de Forenede stater no. 1, idet værdien af det producerede guld der ansloges til ca. 59 mill. doll., derefter kom Transvaal med omtr. 56 mill. doll., Australien med 52.5 mill. doll. og Rusland med 21.5 mill. doll. I 1896 producerte saavel de Forenede stater som Australien mere end Transvaal. Vi ser heraf, at Transvaals dominerende stilling m. h. t. guldproduktion er af ny datum, og vi vilde ved nærmere at granske tabellerne komme til det resultat, at den dominerende stilling ikke skyldes tilbagegang i produktion i konkurrerende lande, men udelukkende skriver sig fra den omstændighed, at stigningen i produktion er saa meget betydeligere i Transvaal end andre steder. Stigningen beløb sig f. eks. i 1898 til 21,352,082 doll. eller 37.6 pct. Jeg tror, disse tal vil give en klar forestilling om den udvikling, der har fundet sted i Transvaal i den sidste tid; men det kunde kanske ikke være afveien netop i denne tid, da disse forekomster har faaet saadan aktuel interesse, ogsaa til slutning at se paa den officielle statistik over Transvaals guldproduktion, hvor værdien er anført i lstr.:

1884	... ...	10096	lstr.
1885	... ...	6010	—
1886	... ...	34710	—
1887	... ...	169401	—
1888	... ...	967416	—
1889	... ...	1490568	—
1890	... ...	1869645	—
1891	... ...	2924305	—
1892	... ...	4541071	—
1893	... ...	5480498	—
1894	... ...	7667152	—
1895	... ...	8569555	—
1896	... ...	8603821	—
1897	... ...	11653725	—
1898	... ...	16240630	—
	Sum	70228603	lstr.

Der har været dem, som har ment, at med den store produktion vil Witwatersrands grubefelt inden nogle ganske faa aar være aldeles udtømte, saaledes som det har gaaet med flere af de nordamerikanske forekomster. Da forekomsterne i Witwatersrand er saa regelmæssige, tillader de i høiere grad end alle andre forekomster nogenlunde nøiagtige beregninger. Geologer, som er vel kjendte med traktens geologiske forhold, har gjentagende anstillet beregninger over, hvad masser man her kan vinde ud, og jeg vil til slutning henlede opmerksomheden paa et par af disse opgaver. Professor de Lannay har fundet, at feltet drevet til et vertikalt dyb af 1000 m. og med udgaaende af 25 eng. mils længde vil levere for næsten 10000 mill. kr. i guld og drevet til et dyb af 2100 m. vil levere guld til en værdi af 15000 mill. kr. Englænderne Hatch og Chalmers mener, at feltet drevet til 2100 m. dyb vil levere for næsten 13000 mill. kr. guld. En anseet amerikansk geolog mener, at dette heller er for lavt end for høit regnet. Uagtet disse tal ikke kan gjøre regning paa nogen absolut nøiagtighed, saa lærer de os dog, at der endnu i Transvaal er umaadelige masser af guld, som trods boernes modstand i form af høi beskatning, høie jernbanefragter og dynamitmonopolet vil spredes ud over verden og gjøre landet rigere, end man for aarrækker tilbage havde anet.

Carl Fred. Kolderup.

Oljetræet.

Denne plante hører til den naturlige plantefamilje, som vi kalder oljefamiljen, der indbefatter endel træer og buske, som vokser i det middelvarme jordstrøg især paa den nordlige halvkugle. Til denne familje hører ogsaa asketræet og syrenbusken. Asken vokser vild i Norge, syrenen sees ofte plantet.

De tre her nævnte planter har hver sin frugtform. Oljetræet har stenfrugt, syrenen bær og asken en uopspringende vingefrugt.

I vild tilstand vokser oljetræet som en lavere busk, hvis grene ender i torne. Det kultiverede eller dyrkede træ minder meget om en sølvpil paa grund af de lyse, paa undersiden sølvgraa blade. Stammen paa det dyrkede træ naar i almindelighed en høide af optil 15—16 m. og bærer en meget grenet, eviggrøn krone uden torne. Naar det dyrkede oljetræ overlades til sig selv, falder det temmelig let tilbage til den vilde, buskede form, som f. eks. paa fjeldene ved Nizza og i omegnen af Lissabon. I Grækenland findes oljetræet mangesteds forvildet og danner uigjennemtrængelige kratskove. Barken er graagrøn, paa de unge træer glat, men paa de ældre sprukken.

Bladene er modsatte og meget kortstilkede, læderagtige og lancetformede, helrandede og i enden forsynede med en kort brod; paa oversiden er de grønne, men paa undersiden skjællet sølvhvide eller graa, undertiden guldgule eller rustbrune.

Kronen er sambladet, klokkeformet, med et meget kort rør og firedelt krave, hvid og affaldende. Bægeret, der er hindeagtigt, er ogsaa klokkeformet med 4 spidse tænder. Inde i kronens rør sidder 2 støvdragere, der er lidt kortere end kronen. Frugtknuden er rundagtig, griffelen kort og arret todelt. Frugten er en stenfrugt, som kaldes oliven, den er kuglerund eller omvendt egformet; hos det vildtvoksende træ er frugten sort, paa det dyrkede er den grøn, hvidagtig, rødlig, violet eller sort med et lysegrønt oljeagtigt kjød. Frugtens overhud bestaar af tykvæggede celler, fyldte med et violet farvestof. Stenen er noget sammentrykt, benhaard og enrummet med i almindelighed 1, sjelden 2 frø. Af farve er stenen brun med lysere aarer. Frøhviden er kjødet, oljeholdig og hvid; den bestaar af terningformede celler, som hver indeholder en stor oljedraabe.

Oljetræets oprindelige hjemland er ikke med sikkerhed paavist,

men det maa være etsteds i det sydlige Forasien, Syrien eller Palæstina. Det dyrkes nu i Spanien, Portugal, Italien, Istrien, Dalmatien, Grækenland, Marokko, paa Krim og Middelhavsøerne og udenfor Europa desuden i Sydafrika, Chile, Peru, Mexiko, Australien (især i Queensland) og i Kina.

I Europa findes det næsten overalt mellem breddegraderne 44 og 46. Oljetræet er en af de planter, som giver middelhavslandene deres eiendommelige karakter. Ved Nizza og paa Etna dyrkes det til en høide af mellem 700 og 800 m. over havet, og paa Sierra Nevada naar det en høide af 950 m.

Det er kun det dyrkede træs frugter, som benyttes til at presse olje af; dog kan det vilde træ kultiveres ved okulering, og det kan da bære gode frugter efter 5—10 aars forløb. Forøvrigt forplanter man oljetræet ved frø eller ved stiklinger. Forplantningen ved frø gaar langsomt, men er den sikreste maade, naar man vil hindre træet fra at udarte og falde tilbage til den vilde, tornede buskform. For at trives vil træet have søluft og kalkjord; derfor trives det bedst paa kysterne og paa øerne; dog vokser det ogsaa ved Gardasøen f. eks. I mager og sandig jord bliver det ikke saa stort og frodigt som i kraftig kalkholdig muldjord. Mellem oliventræerne dyrker man korn eller belgfrugter og gjødsler og bearbeider jorden med omhu.

I Sydeuropa blomstrer oljetræet i mai og juni maaned, og i oktober begynder frugterne at modnes, men først i december maaned er de fuldmodne. Det hænder meget sjelden, at man faar to rige aar umiddelbart efter hinanden. Der, hvor man behandler oliverne med størst omhu, plukker man dem af træet en for en, og straks derefter bringes de i oljepressen eller oljemøllen. Denne fremgangsmaade bruges altid i Provence, Genua, Lucca og Algier. Andre steder, saasom i Kalabrien og paa Sicilien og Sardinien, slaar man enten olivenerne ned med stokke, eller man lader dem hænge paa træerne, indtil de er fuldmodne og falder ned af sig selv. Naar man da lægger dem sammen i hauge, gaar de let i gjær.

Planterigets fedtstoffe, hvortil ogsaa olivenoljen hører, er forbindelser af en eller flere fedtsyrer med glycerin; ved almindelig temperatur er disse fedtstoffe enten flydende, og da kaldes de oljer, eller ogsaa er de faste og benævnes da "smør"; paa papir sætter de blivende fedtflekker; de er opløselige i kogende alkohol ligesom ogsaa i kold eller varm æther; de er lettere end vand og hører til de mest

udbredte plantestoffe; i større mængde optræder de som oplagsnæring i frugter og frø, sjeldnere i de underjordiske plantedele; i mindre mængder findes de ogsaa i andre plantedele.

Olivenerne indeholder omtrent 20—24 vegtsdele olivenolje, der er et flydende plantefedt, som bestaar af 72 pct. flydende olein og opimod 30 pct. størknende palmatin og stearin samt desuden lidt cholesterin.

Olivenoljen koger ved 315 gr. og stivner ved 6 gr. Ophedet til 120 gr. bliver den lysere, og ved 220 er den farveløs; naar den afkjøles efter at have været opvarmet, faar den en harsk smag. Den har en spec. vegt = 0.9 og er den letteste af alle fede oljer.

Gamle oliventræer udsveder en harpiks, der lugter som vanille, indeholder olivin og bruges i Italien til røgelse.

Olivenoljens kvalitet afhænger af voksestedets klima og jordbund, dernæst ogsaa af frugternes større og mindre modenhedsgrad og endelig af den omhu, hvormed presningen foregaar. Til en god olje stiller man følgende fordringer: den skal være uden lugt, grønliggul af farve og tykflydende, den skal have en mild smag og være meget fed at føle paa.

Den bedste og fineste olje, Provenceoljen, flyder enten af sig selv ud af frugter, som er fuldmodne, godt sorterede og omhyggelig indhøstede, eller ogsaa udvindes den af frugtkjødet ved svagt pres, efterat stenene er borttagne (kold presning). Den er grønlig og har en meget behagelig smag. Den kommer fra Aix i Provence samt fra Bari, Lucca, Umbria, Ligurien og Otranto i Italien og fra enkelte steder i Algier. Mesteparten af Provenceoljen kommer nu ikke fra Provence, men fra Bari, nordvest for Brindisi i Apulien; den største del af denne olje sendes til Nizza, hvor den sælges som Provenceolje.

I Frankrig er det især departementerne Vaucluse, Bouches du Rhone, Gard og Alpes Maritimes, at oljekulturen drives, og den er her overalt udviklet til den størst mulige fuldkommenhed, undtagen sydligst ved kysten og i omegnen af Nizza, hvor baade dyrkningen og udvindingen endnu foregaar paa en temmelig gammeldags maade.

Hvis man udsætter de allerede svagt pressede olivener for et større tryk i varmt vand (varm presning), faar man en mere uren og fattig olje, den almindelige bomolje, der har en bleggul farve og let bliver harsk.

Lader man frugterne gjære lidt, før man presser dem, faar man

— især hvis man tager kjernerne med — en stor mængde olje, der er grøn og slimet. Det, som nu er tilbage, er de saakaldte oljekager. Disse bliver nu enten videre behandlet i den varme presse, hvorefter de i egne fabriker paa kemisk vis fuldstændig bliver berøvet sin sidste rest af olje, eller ogsaa opbevares de i flere maaneder i vandfyldte cisterner, hvor der under udvikling af en modbydelig lugt lidt efter lidt paa vandets overflade samler sig en olje, som kan benyttes til smørelse eller lampeolje. Den er grøn.

Mens Provenceoljen allerede straks efter udpresningen er klar og gjennemsigtig, er alle de andre sorter uklare og grumset af cellehinder, der sønderrives under det sterkere pres og følger med. Før man helder disse oljer paa flaskerne, maa man derfor i flere uger lade dem staa ganske rolig for at klares, hvorefter den bliver filtreret gjennem bomuld.

Ønsker man at faa oljen ganske farveløs, ryster man den enten sammen med trækul og filtrerer, eller man lader den staa i glaskar en tid udsat for luft og lys, eller ogsaa lader man frugterne hænge paa træerne vinteren over, før man presser dem.

Bomoljen forfalskes ved tilsætning af valmueolje eller andre tørrende oljer. For at komme efter saadan forfalskning tilsætter man salpetersyre. Ren olje omdannes da straks til en fast, hvid masse, mens den forbliver flydende, hvis den indeholder en tørrende olje. Billig olje tilsættes med opløst spanskgrønt og bringes i handelen som grøn bomolje (Malagaolje). Denne forfalskning er sundhedsfarlig.

Olivenoljen bruges ligesom olivenerne selv som et vigtigt næringsmiddel. I de sydligere lande nydes de umodne frugter som bordfrugt til maden for at styrke fordøielsen, eller de nedlægges i salt, eddike og krydderier og bringes saaledes syltede i handelen. I oljelandene er dette baade et meget vigtigt næringsmiddel for mange mennesker og tillige en vigtig handelsartikel. Fuldmodne og syltede olivener kaldes i Grækenland for sorte olivener og bruges meget der.

Den fineste olivenolje bruges som madolje, især til salat (salatolje), og i de sydlige lande bruges den istedenfor smør og fedt i maden; den er dog som alle fedtarter tungt fordøielig. Den bruges ogsaa som lægemiddel baade for mennesker og dyr, især imod forstoppelse og andre fordøielsessygdomme, imod orm og mod visse forgiftningstilfælde, imod stik af hvepse og bier, til lindring af smerten ved brandsaar samt endelig i salver, plastre og klysterer.

De simplere sorter har forskjellig teknisk anvendelse, til lampeolje og til smørelse. Til smørelse af uhre og finere maskiner (symaskiner o. l.) maa man bruge den fineste olje, der er berøvet sit stearinindhold. De aller simpleste sorter blandes med aske af tangplanter og bruges til sæber, venetianske og franske sæber (oljesæber). Oljen beskytter metallerne mod rust, og sammen med smergel bruges den til at pudse staal. Katholikerne bruger som bekjendt ogsaa denne olje til salvning.

Veden i oliventræet er forholdsvis simpel og ligner pileved, men den har vakre mørke aarer paa en grøngul bund og tager let politur og anvendes til mange slags dreierarbeider.

I Frankrig er omkring 130000 hektar jord optaget af dyrkning af oliventræer, der leverer 26 millioner kg. olje. Desuden udvinder man der af andre planter 80 mill. kg. olje; men trods denne uhyre produktion har Frankrig ikke olje nok. I Marseille laves 30 millioner kg. oljesæbe. Italien producerer olivenolje til en værdi af 200 millioner kr.; deraf udføres omtrent en trediedel. Ved Malaga findes omkring 70 oljemøller, der leverer over 10 millioner kg., som for den aller største del forbruges i landet selv. Kreta udfører 1000 kg. I Grækenland er olivenskovene af den aller største betydning for landets økonomi. Særlig berømte er skovene ved Kephissos, Megara og Amphissa. I Algier dyrkes omkring 4 millioner oliventræer. Tunis leverer ogsaa adskillig olje, ligesom ogsaa endel kommer fra Syrien.

Oljetræet har, som man ved, været kjendt og dyrket langt tilbage i tiden, lige op i den graa oldtid (Noahs due). I Det hellige land udgjorde i oldtiden olivenskovene — ved siden af figentræerne og vinstokken — landets rigdom. David og Salomo lagde megen vind paa oljetræets dyrkning. Jøderne brugte oljen som næringsmiddel og til bagverk, til større offere, desuden salvede de haar og skjeg og andre legemsdele dermed, de brændte den i sine lamper, og de brugte den til lægemiddel (den barmhjertige samaritan). Grenene brugtes til løvhytter, og veden — baade af det dyrkede og det vilde træ — blev forarbeidet.

I Afrika har man fundet oliventræer, som har været 2000 aar gamle. Det antages, at de 8 store træer, som staar ved foden af oljebjerget ved Jerusalem, skriver sig fra Kristi tid. Det største af disse træer er 19 m. høit, og stammen har et omfang af 5 m.

Under Jerusalems ødelæggelse lod keiser Titus alle skovene om-

kring byen nedhugge, men oliventræerne voksede op igjen ved rodskud. At oliventræerne saa let skyder rodskud har været et stort held for Palæstinas olivenskove. Hvorledes skulde ellers dette land, der saa længe har været herjet af arabere og tyrkere, have bevaret sin rigdom paa oliventræer.

I Homers tid dyrkede grækerne neppe oliventræer eller ialfald ikke i nogen stor udstrækning. De indførte den olje, de behøvede. Oljekulturen i Grækenland begyndte ved Athen og udbredte sig derfra videre over landet. Solon gav bestemmelser om figen- og olivendyrkningen, og Pisistratus opmuntrede landbefolkningen til plantning af disse nyttige træer. Oljetræet var i Grækenland et symbol paa fred og venskab, og en oljegren var præmien for seierherrerne ved de olympiske lege, og oljen brugtes meget til indgnidning af legemet. En af landets filosofer, som blev over 100 aar gammel, blev spurgt om, hvad man skulde gjøre for at bevare sin sundhed og opnaa en høi alder; han svarede kort og godt: Brug honning indvendig og olje udvendig. Nutildags bruges sæben istedenfor oljen, og det vilde vistnok bidrage til sundhedens bevarelse, om man brugte meget af denne vare.

De græske kolonister tog kjendskabet til dyrkningen af oljetræet med sig til de vestlige middelhavslande. Paa Taquinius Priscus' tid fandtes ikke træet i Italien, men allerede i aarhundredet nærmest før Kristus var Italien det oljerigeste land ved Middelhavet. Men gallerne dyrkede oljetræet endnu tidligere end romerne, idet fønikerne bragte det til Marseille (Massilia) i aaret 680 f. K.

Efter Herman Zippel ved M. B.

Om luft.

Denne artikel er et uddrag af en "Gutachten", forfattet af Strassburgs Gesundheitsamt med Geh. Med. Rath dr. Krieger som formand; den blev afgivet efter opfordring af Strassburgs borgermester, fordi byen fandt, at omkostningerne ved ventilation og opvarming af skolerne blev uforholdsmæssig store. Dr. Krieger har senere udgivet denne "Gutachten" som bog med titel: "Der Werth der Ventilation", og da indholdet i mange stykker strider mod den almindelige opfat-

ning af "daarlig" luft, har jeg troet, at et uddrag vilde være af interesse for "Naturen"s læsere.

C. N.

Luften har overalt samme sammensætning: kvælstof = 79 pct., surstof = 21 pct., kulsyre = 0.04 pct. samt vekslende mængde vanddamp og en del andre stoffe, i saa smaa mængder, at de her ikke spiller nogen rolle. Luften i beboede rum faar en anden sammensætning, den blir paa grund af aandedrættet "forurenset", som man pleier at sige. Vi indaander luft med 0.04 pct. kulsyre og udaander den med ca. 4 pct., mens det tilsvarende kvantum surstof mangler; i den udaandede luft er der altsaa kun 17 pct. surstof. Kvælstof udskilles i samme mængde, som det indaandes.

Nu blander den udaandede luft sig med den "ubrugte" luft i værelset, saaledes at denne, særlig naar der er mange mennesker tilstede faar en anden sammensætning end den oprindelige. Denne blanding foregaar dog i lukkede rum — hvor luften ikke er i synderlig bevægelse — ikke paa langt nær saa hurtigt, som man hidtil almindelig har antaget. Vi indaander i et lukket værelse med hvert aandedræt ca. 6 pct. af vor egen netop udaandede luft, mens vi i det fri selv ved vindstille neppe indaander 1 pct., idet luften ved vindstille dog har en bevægelse af 0.5—1 meter i sekundet, mens den i et værelse kun har en bevægelse af ca. 3 millimeter, selv ved en tre ganges luftveksel i timen.

Imidlertid vil dog luften, særlig i smaa rum, ofte efter nogen tid faa en anden sammensætning; man taler om, at man da indaander "brugt luft" eller "forurenset luft". Med hensyn til den "brugte luft" saa finder et saadant "forbrug" kun sted i minimale mængder, saa udtrykket er misvisende. Forsøg har vist, at selv en surstofgehalt af kun 12 pct. (istedetfor 21 pct.) har ingen ubehagelig eller skadelig virkning paa dyr eller mennesker, samt at det er yderst sjeldent, at surstofgehalten gaar under 20 pct. selv i overfyldte, slet ventilerede rum. Med hensyn til kulsyren er forholdet anderledes. Vi kan ikke taale forholdsvis saa meget kulsyre, som vi taaler mindre surstof.

Men grunden er ikke den, at kulsyren er giftig, thi f. eks. i mineralvand tager vi dog til os store mængder kulsyre, og der er altid betragtelige mængder tilstede i vort venøse blod; kulsyren har kun den

ene "ubehagelige" egenskab, at den hindrer afgivelsen af kulsyre fra blodet, naar der er meget tilstede i luften; og dog kan der i luften være ca. 4 pct. kulsyre, uden at dette har nogen indflydelse; og under almindelige forhold blir der selv i slet ventilerede rum aldrig mer end 1 pct. kulsyre.

I denne forbindelse kan nævnes, at naar der i populære skrifter tales om nytten af planter i værelser, fordi de indaander kulsyre og udaander surstof, eller naar der i prospekter fra sanatorier tales om "surstofrig" luft, saa handler det i første tilfælde om saa minimale mængder, at det ikke spiller nogen rolle, og hvad det andet angaar, saa ved vi jo, at atmosfæren overalt paa jorden er lige rig paa surstof.

Naar — efter det ovenfor anførte — kulsyren ikke er giftig, og vi dog i slet ventilerede rum føler os uvel, saa antog man, at dette kom af, at der kom andre stoffe i luften, af — som man kaldte det — "kulsyrens slette selskab". Hvert menneske afgiver foruden kulsyre og vanddamp smaa mængder af andre stoffe, som oftest har en mer eller mindre ubehagelig lugt. Dette "slette selskab" kommer enten fra aandedrættet og, naar den udaandede luft er uren eller endog lugter ondt, skriver dette i de fleste tilfælde sig fra cariøse tænder eller uren mund, kun i sjeldneste tilfælde fra næse, strubehoved eller lunge.

Dernæst findes i dette "slette selskab" uddunstninger, og — hvad der i regelen er mest af — ildelugtende stoffe fra slet renset svedig hud, fra haaret og skidne klæder. Endelig bidrager tobaksrøg, især i overfyldte rum, væsentlig til at gjøre luften daarlig. De i dette "slette selskab" forekommende gasarter forekommer ikke i saa store mængder, at de kan virke som "gift"; maaske kan dog i overfyldte rum gaserne i tobaksrøg virke som gift; og det er rimeligt, at den katzenjammer, som faaes ved sterk nydelse af alkohol, blir ikke lidet værre ved tobaksrøgen i lokalet. Man ser af dette, at kulsyrens "slette selskab" ikke paa langt nær er af den betydning, som har været antaget. Det er ubehageligt, fordi det ofte er ildelugtende; men — maaske med undtagelse af tobaksrøg — uskadeligt, naar der kun tages hensyn til g i f t v i r k n i n g.

Denne anskuelse, at den af mennesker forurensede luft indvirkede skadeligt, var blevet et saadant axiom, at man forsøgte at finde en forklaring paa dens skadelighed, og man troede, at der i udaandingsluften fandtes en specifik "menneskegift" — anthropo-toxin. Man

troede at kunne bevise dette ved forsøg paa dyr. Nu skulde man tro, det maatte være let at paavise et saadant toxin, man behøvede kun at sætte sig i et overfyldt og slet ventileret vertshus og betragte sig og de andre ofre for anthropo-toxinet; men det viser sig, at millioner af mennesker af de lavere klasser glæder sig ved et stadigt velbefindende, trods de baade i vertshuse og i sine hjem, hvor der ofte aldrig luftes, daglig maa indaande masser af menneskegift. Af disse mennesker blir ogsaa en vis procentsats syge, men det er ikke af andre sygdomme, end de faar, som har de bedst ventilerede boliger; saa nogen specifik menneskegift findes der vistnok ikke.

Det er vistnok saa, at dette "slette selskab" ikke er ganske uskadeligt; men det virker kun ikke som gift. Den skadelige virkning skriver sig fra, at de ildelugtende stoffe, hvoraf disse gaser for størstedelen bestaar, gjennem nerverne virker paa centralnervesystemet.

Og dette reagerer — som bekjendt — meget forskjelligt hos de forskjellige mennesker, (det er i regelen ømfindtligst hos kvinder, men reagerer mindre hos mænd og børn). Mens enkelte mennesker er saa modtagelige — især ligeoverfor enkelte bestemte "lugte" —, saa ømfindtlige, at de blir kvalme o. s. v., kan andre leve eller arbeide i den samme atmosfære, uden at det generer dem, og de fleste kan ialfald lidt efter lidt vænne sig til den. Hvor ofte har man ikke seet folk lige til prelle tilbage, naar de gaar ind i en restaurant, hvor der er megen røg og liden ventilation; og faa minuter efter sidder de der fornøiede ofte i timevis uden at beklage sig over luften.

Man kan saaledes vistnok ikke regne ildelugtende luft til noget, som forhøier velbefindendet; men man maa heller ikke overdrive den slette virkning, idet det kun gjælder en nervøs indflydelse, som individuelt er meget forskjellig, og som i regelen hurtig afstumpes. Hvad den moderne hygiene forlanger, er at forebygge aarsagerne til den ildelugtende luft ved almindelig renslighed. Blir luften af en eller anden tilfældig aarsag ildelugtende, kan man kort tid sætte et vindu op. Men særegen ventilation er unødvendig undtagen i restauranter (tobaksrøg).

Ved siden af de ovenomtalte "forurensninger" kommer, at luften aldrig er fuldstændig fri for støv, om end mængden er overordentlig forskjellig. Støvet i fri luft medfører undertiden ubehagelige fornemmelser ved mekanisk irritation af øiets og aandedrætsorganernes slimhinder; i beboelsesrum er dette ikke saa ofte tilfælde, da støvet

der ikke er saa "skarpt", og det vilde være fuldstændig uskyldigt, hvis vi ikke kunde frygte, at det indeholdt infektionskime, som ogsaa i luft kan forekomme levende og udviklingsdygtige, saakaldte "luftkimer". I fri luft er der gjennemsnitlig 500—1000 luftkimer pr. kb.-m.. (ved havet og paa fjeldet dog betydelig mindre). I beboelsesrum er der, naar luften er i ro, kun faa saadanne luftkime; men ved vore bevægelser, dels med fødderne, men især ved tør feining formeres denne luftens kimegehalt betydeligt.

I fri luft findes med undtagelse af verkbakterier, tetanus og oedembacillen — ikke specifike sygdomsvækkere. (Forekomsten af tuberkelbaciller er tvilsomt og i hvert fald yderst sjelden.) I værelse er forholdet anderledes; her kommer det an paa, om der findes inficerede mennesker i rummet. Faren for infektion er sikkert ganske ubetydelig blandt sunde mennesker, og i hvert fald hjælper ventilation her intet. En svag ventilation hindrer støvet fra at sætte sig, ved sterk ventilation hvirvles det op, og en saa sterk ventilation, at den tog alt støv med, vilde bevirke for sterk trek.

Det eneste middel mod formeget støv er renslighed.

Trods alt dette, trods at luften ikke blir "fordærvet", trods at støvet i værelser ikke som regel er skadeligt, paastaar lægerne, at der hos mennesker, som lever meget inde (de lægger rigtignok til — i overfyldte, slet ventilerede rum), viser sig abnorme tilstande: saaledes bleghed, slaphed i huden, forstyrrelse i tarmfunktionen, formindskelse af ernæringsvirksomheden, og især at den naturlige modstandskraft svækkes.

Nu er vi i vort klima nødt til at tilbringe en stor del af vort liv inden døre, og det viser sig, at den menneskelige sundhed i mere eller mindre grad lider derved, og naar dette ikke skriver sig fra "forurenset luft" eller støv, hvad er det saa? Det viser sig, at med livet inden døre følger der naturlig mindre muskelvirksomhed end ved ophold i det fri. Men mennesket behøver en stadig øvelse af den for bevarelsen af sundheden nødvendige muskulatur og et vist maal af muskelvirksomhed. En muskel, som ikke øves, blir svag og degenererer tilslut. Enhver læge, som har lagt et gibsbind, ved det og kjender og frygter den sekundære muskelatrophie. Vor hjerte- og aandedrætsmuskulatur blir ligeledes svag og staar i fare for at degenerere, hvis hjertet og lungerne ikke arbeider tilstrækkeligt. Med svækkelse af den samlede muskulatur aftager ogsaa hjertets funktions-

evne, og af muskulaturens virksomhed afhænger videre i høi grad stofvekslen, varmeøkonomien og nervelivet. Muskelkemien viser ogsaa ganske væsentlig forskjel paa sammensætningen af fritlevende dyrs og vore husdyrs muskler. Klima, skole, stilling medfører, at det store flertal af børn, kvinder og mænd tilbringer størsteparten af sit liv inden døre uden det for legemet nødvendige maal af bevægelse og muskelvirksomhed.

Indaandelsen af "fordærvet" luft er saaledes af ganske underordnet betydning ligeoverfor den skade, som følger af mangel paa bevægelse, muskelvirksomhed.

Mangler disse, saa hjælper ikke den reneste luft, og findes de, saa kan der ogsaa i den laveste hytte herske sundhed og et langt liv, hvilket vore arbeidere og bønder bedst viser; de er i regelen sunde og kraftige mennesker, som ofte naar en høi alder, trods at deres beboelses- og soverum ikke svarer til de sanitære fordringer, hvad luftkubus og ventilation, d. v. s. hvad luftens renhed angaar.

Ved muskelvirksomheden udvikles nemlig den nødvendige varme, hjerte- og lungevirksomheden stiger, ligesaa stofvekslen. Som en følge heraf fremkaldes en forøget afgivelse af varme og fugtighed. Temperaturen, bevægelsen og fugtighedsgraden har den største indflydelse paa dette. Klæder og opvarming har den hensigt at hjælpe legemet ved varmereguleringen, og afgivelse af varmen er forbundet med indtryk paa vort perifere nervesystem — ved kulde- og varmefornemmelse, — og dette er igjen af største betydning for centralnervesystemet. Alt hvad der tjener til denne regulering sammenfattes under udtrykket: menneskets varmeøkonomi. Denne bestaar nu ikke deri, at vi ængstelig passer paa, at vor legemsvarme vedligeholdes, det er ligesaa vigtigt at holde os formeget varme fra livet som for meget kulde — om end dette sidste er betydelig lettere. Om varme eller kulde er skadelig afhænger først og fremst af varigheden; der maa for at vedligeholde sundheden en vis vekselvirkning. For den, som den hele dag er ude i veir og vind, er et godt og varmt værelse af lige stor betydning, som en spadsertur i kold luft er for den, som hele dagen sidder i et varmt værelse.

Luftens fugtighedsgehalt er ligeledes af sanitær betydning. Den store mængde vanddamp, som vi afgiver ved aandedrættet og gjennem huden, og som desuden frembringes ved belysning, kogning og vaskning, gjør, at luftens fugtighedsgrad stedse blir større og større i luk-

kede rum. Paa den anden side blir luftens fugtighedsgehalt relativt mindre i den kolde aarstid, naar vi lægger i ovnen. Luften kan altsaa i beboelsesrum være baade formeget og forlidet fugtig. Ved for tør luft blir aandedrætsorganerne afficerede, og man faar disposition til hoste — især naar stemmeorganerne anstrenges. Er der formeget fugtighed — hvad der let hænder, naar der er mange mennesker i et rum, — saa føler man sig "beklemt", man sveder, faar hovedpine, blir svindel, og det kan komme til besvimelse — hvilket altsaa ikke skriver sig fra uren luft.

Nu maa vi i vort klima i den kolde aarstid hjælpe paa vor varmeøkonomi ved kunstig opvarming. Mens vi kan udholde en meget lav temperatur i det fri ved bevægelse og muskelvirksomhed, saa er vort velbefindende i ro og søvn bundet til meget snevre temperaturgrænser; og dog er det, som synes den ene varmt, koldt for den anden, saa i rum, hvor flere er sammen, vil hyppig en eller anden komme tilkort ved det bestaaende varmekompromis. Men den største ulempe ved vor opvarming beror paa den enorme temperaturforskjel mellem tag og gulv, d. v. s. mellem hoved og fødder. De, som lider af kolde fødder, er for størsteparten dem, hvis hjertevirksomhed er svækket paa grund af manglende muskelvirksomhed, og paa den anden side kan det vel ikke negtes, at formegen varme — ved opvarming — spiller en stor, meget stor rolle ved opstaaelse af mange sygdomme. Statistiken viser, at dødelighedskurven stiger ved indtrædelsen af den kolde aarstid og stadig gaar opover, til den slutter.

Noget af det, som føles ubehageligst ved vort opvarmingssystem, er, at selv om man synes, det kan være varmt nok forresten, har man dog kolde fødder.

Man antog før i almindelighed, at gulvet opvarmes ved cirkulation af den opvarmede luft. Nu er der imidlertid paavist, at dette ikke er tilfældet. Gulvet opvarmes ovenfra, især ved straalende varme fra taget. Hvis der f. eks. under taget er 44 gr. C., er der paa gulvet 27.4 gr. og 5 cm. over gulvet kun 25.2 gr., saaledes at endogsaa gulvet afgiver varme til den nederst staaende luft. Nu aftager straalevirkningen med afstanden, saaledes at den varmemængde, som gulvet tager fra taget i et 3 m. høit værelse, staar i et forhold til varmemængden fra et 4 m. høit værelse omtrent som 16 : 9. Hvis man nu aabner et vindu, saa vil den kolde luft strømme ind nederst i vinduet og den varme luft ud øverst. D. v. s. der vil blive endnu koldere

paa gulvet, mens luften midt i værelset vil holde sig (omtrent) uforandret. Aabnes derimod det øverste vindu, vil luften i de øvre lag fornyes, d. v. s. man vil faa luften fornyet omtrent i høide med hovedet, mens gulvet ikke vil afkjøles nævneværdig.

Af ovenstaaende fremgaar altsaa følgende: Luften er ikke "usund", uden naar den indeholder ildelugtende stoffe, som virker paa vort nervesystem.

Man bør forebygge ildelugtende luft ved renslighed, istedetfor at vente til den er blevet ildelugtende og saa lufte.

Derimod skal der luftes, naar temperaturen er saa høi, at vor varmeøkonomi lider, eller naar luften er for fugtig.

Luftning bør foregaa ved aabning af de øverste vinduer, for at faa "byttet" luft i høide med hovedet, og ikke den — forholdsvis — kolde luft ved fødderne.

Nogle kjæmper i insektverdenen.*)

Naar talen er om insekter, tænker vel de fleste mennesker kun paa dyreformer af høist ubetydelige legemsdimensioner, og udenfor fagmændenes kreds er der hos os visselig ikke mange, der har ide om, at der blandt vore seksbenede medskabninger findes arter, der kan opnaa den anselige længde af 26.2 centimeter eller over $\frac{1}{4}$ meter. Denne for et insekt ganske respektable længde opnaaes imidlertid af flere arter inden den kuriøse familje af retvingede insekter, der er kjendt under navn af "vandrende grene" (phasmidae), hvis fleste repræsentanter findes i den tropiske og subtropiske region.

Til de længste phasmider hører den næsten fantastisk formede phibalosoma acanthopus fra øen Singapur i Ostindien, af hvilken art man kjender eksemplarer af ovenanførte længde; to andre arter, diapheromera aurita fra Brasilien og acrophylea titan fra Australien, maaler henholdsvis 225 og 223 mm. Ogsaa mange andre arter af denne besynderlige orthopterfamilje kommer de her anførte former temmelig nær med hensyn til kroppens længde, og det lader til, at phasmiderne ogsaa i tidligere jordperioder har indtaget en fremtrædende stilling i

*) Efter H. Kolbe.

denne henseende blandt sine frænder, idet man kjender en fossil form (titanophasma fra stenkulsperioden), der ligeledes havde en længde af $\frac{1}{4}$ meter.

Imidlertid er kroppens øvrige maal hos disse insekter saa rent uforholdsmæssig smaa, at de næsten bliver paradoxale i forhold til den anseelige kropslængde. Man danner sig den bedste forestilling om disse dyrs udseende ved at tænke sig kroppen som en blyant-tyk gren af ovenanførte længde, hvorfra de lange ben ragur frem som udstaaende smaakviste.

Tager man hensyn til legemets samlede masse, saa kan ingen insekter i denne henseende maale sig med de gigantiske billearter af lamellicorniernes eller bladhornbillernes bekjendte familje. Om disse dyrs — for insekter at være — ret enorme dimensioner faar man et nogenlunde tilfredsstillende begreb, naar man betragter vedstaaende figur, der gjengiver en af repræsentanterne for denne billefamilje, Kjæmpe- eller Goliath-billen (Goliathus druryi) fra Guinea, naturlig størrelse, og man derpaa tænker sig, at dens amerikanske slegtning Herkulesbillen (Dynastes hercules) endnu er en halv gang til saa stor som denne, idet man kjender eksemplarer af sidstnævnte art af indtil 155 millimeters længde og tilsvarende øvrige dimensioner.

Flere af disse kolosser er forsynede med eiendommelige hornlignende udvekster paa hovedet og forkroppen, hvorfor man har givet dem navne som næshorns- og elefantbiller. Af disse skal her endnu nævnes megasoma elephas fra Venezuela med en længde af 115 til 125 millimeter og megasoma actaeon fra Guyana af 100 millimeters længde.

Blandt Afrikas og den indiske regions gjødselbiller udmerker særlig slegten heliocopris sig ved former, mod hvilke vore største hjemlige torbister er rene dverge.

At biller af de her anførte dimensioner, og som ovenikjøbet er forsynet med et tykt og sterkt chitinpanser, ikke kan være synderlig raske i sine bevægelser maa synes ganske indlysende.

Ogsaa blandt græshopperne findes arter, hvis kropsmaal og vingespændvidde berettiger dem til en vis opmerksomhed i denne forbindelse. Her skal saaledes nævnes acridium latreillei fra Venezuela med et vingefang af 230 til 240 millimeter og steirodon citrifolia fra Surinam med 194 millimeters spændvidde. Kropslængden kan hos den førstnævnte være 103 til 116 millimeter.

Hvad græshopper af denne størrelse er istand til at konsumere af plantestoffer pr. dag, grænser næsten til det utrolige, og naar vi betænker, at de i sværmningstiden kan optræde i svære masser, vil

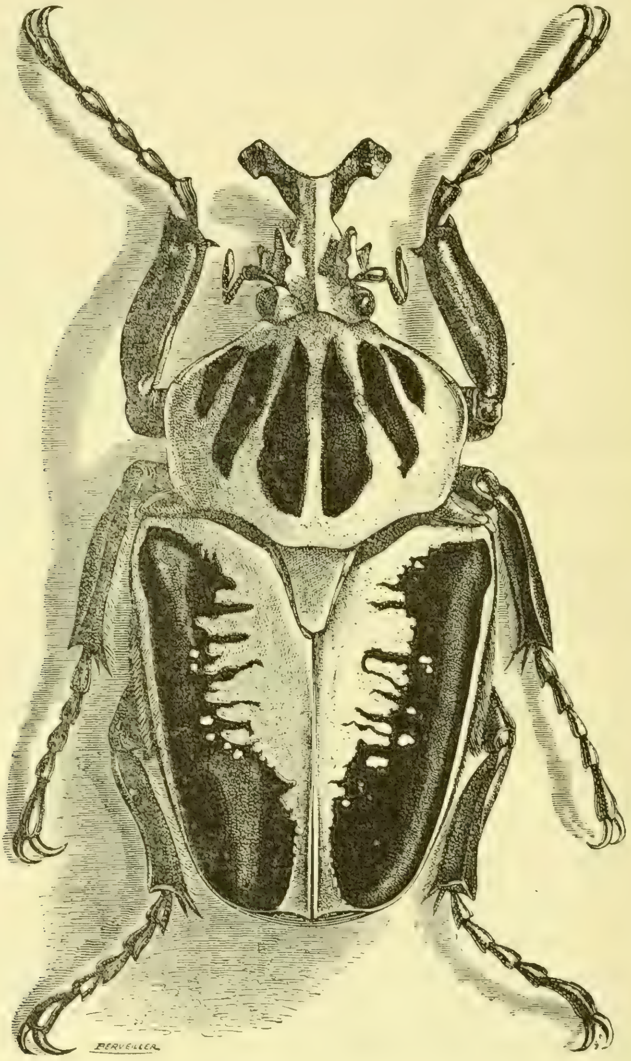


Fig. 5. Goliathus druryi i naturlig størrelse.

vel de fleste være enige i, at det er en meget tvilsom ære for et land at tælle den slags kjæmper inden sin fauna.

Ved sommerfuglene er det især vingespændvidden og i det hele vingefladens udstrækning, der kommer i betragtning, da kroppen selv

hos de største arter af denne gruppe neppe i nogen synderlig grad overstiger insekternes gjennemsnitsmaal.

Den største sommerfugl er en til noctuidernes afdeling hørende natsommerfugl, erebus agrippina fra Brasilien. Hos denne imponerende art beløber vingespændvidden sig nemlig til 280 mm. eller muligens endnu mere, mens kroppens længde neppe overstiger 63 mm.

Andre kjæmpemæssige natsommerfugle tilhører spindernes eller bombycidernes afdeling, og her er det særlig slegterne Saturnia, Actias og Attacus, der udmerker sig med arter, der baade med hensyn til størrelse og farvepragt straks vækker iagttageres berettigede opmerksomhed.

Allerede den i det sydlige Europa udbredte store natpaafugleøie (Saturnia pyri) har en vingespændvidde paa 120 til 140 mm. Den indo-kinesiske Attacus atlas maaler imidlertid indtil 240 mm. og Attacus caesar, der lever paa Filippinerne, sogar 255 mm.

Ogsaa blandt dagsommerfuglene findes et ikke ringe antal store og pragtfulde former, særlig inden familjen Papilionidae. Af disse skal her blot nævnes Ornithoptera priamus fra det indo-malayiske ørige, hvilken art mellem vingespidserne kan opnaa et maal af 216 mm., samt den tropisk-vest- afrikanske Drurya antimachus med en vingespændvidde af endog op til 226 mm.

Det siger sig selv, at larverne til de her nævnte gigantiske insektformer ligeledes maa gjøre et ganske solid indtryk.

O. J. Lie-Pettersen.

Gifte hos vore snylteorme.

Mange af de symptomer, som vi kan se hos mennesker og dyr, som er plagede af snylteorme, maa ifølge flere forskere skrive sig fra gifte, som ormene udvikler i sine verters legemer. I et arbeide, som Peiper i Greifwald nylig udgav, vil vi finde en hel del eksempler, hentede fra forskjelligt hold, som viser, at nogle af disse orme virkelig afsondrer gifte.

Hos spolormen, ascaris, som forekommer hos mennesket, svinet, katten og hesten, viser dette sig kanske tydeligst. Der foreligger en hel del tilfælde, hvor børn, som led af kramper, besvimelser, blodmangel, afmagring og andre symptomer, hurtigt og for bestandig blev

helbredede herfor, naar de fik de saakaldte orme- eller anthelmetiske mediciner, som fordrev parasiterne. Nogle forfattere paastaar, at disse orme kun gjør skade, ved at de forekommer som fremmede legemer i indvoldene, desuden gjør de skade ved sin boring, sine aktive bevægelser, samt ved at de berøver sin vert en del af den næring, han har spist. At disse orme indeholder et eller andet giftigt stof, paastaar derimod Miram. Da han studerede den hos hesten forekommende spolorm, ascaris megalocephala, fik han et par gange en sterk nysing, øienlaagene hovnede op, og øinene begyndte at rinde; desuden hovnede og kløede de fingre sterkt, som havde berørt ormene. Von Linstow har iagttaget, at naar man skjærer disse orme op, afgiver de en skarp pebret lugt, som bringer øinene til at rinde. Hvis man er saa uforsigtig at stryge sig over øiet med en finger, som har berørt ormen, vil man faa en meget alvorlig betændelse og ophovning af øiets bindehinde.

Lignende erfaringer har ligeledes Raillet, Arthus og Chanson gjort. De to sidstnævnte forskere, som arbeidede med hestens spolorm, fik desuden ondt i halsen og mistede stemmen. De fandt, at to kubikcentimeter vædske fra ormens indside dræbte en kanin.

Da Kolbe i Reims var bleven bekjendt med ovennævnte arbeide af Peiper, kunde han meddele om et høist merkeligt tilfælde hos et barn, som han havde behandlet med de almindelige ormemediciner, uden at dette havde resulteret noget. Gutten havde i over et aar lidt af voldsomme mavesmerter, desuden havde han oftere besvimelser og kramper. Da doktorens behandling ikke havde nogen virkning, foreslog en ven af guttens mor — bager af profession, — at hun skulde rive op en tørret spolorm i noget sukker og give gutten dette. Virkningen af dette "homøopatiske" middel var overraskende. Patienten blev hurtig og fuldstændig helbredet, efterat han havde givet fra sig to nævestore klumper sammenfiltrede orme. Cobbold og Davaine omtaler, hvorledes forskjellige nervøse symptomer blev helbredede, efterat bændelormen var fjernet. Marx saa en gang en tre aar gammel epilepsi blive helbredet ved, at patienten befriedes for en svinebændelorm (tænia solium). Høist eiendommeligt er det, at øinene blir angrebne hos folk, som plages af bændelorm. Muligens skriver det sig fra en i blodet cirkulerende gift, som er opsuget fra tarmene, som huser parasiten. Grassi har i fem af fjorten tilfælde iagttaget meget alvor-

lige om epilepsi mindende symptomer hos patienter, som husede den bændelorm, der bærer navnet tænia nana.

Menneskets brede bændelorm, botriocephalus latus, foraarsager alvorlige anæmier, som man har ment dels skulde skrive sig fra en gift, dels ogsaa fra virkninger, som staar i forbindelse med ormens død eller ogsaa fra længden af den tid, som vedkommende har huset parasiten. En blodsugende orm, anchylostoma, som kan forekomme i hundrede, ja i tusindvis i indvoldene, mente Lussana, skulde indeholde en gift; ormen virker derfor ikke alene skadelig ved at suge blodet fra sin vert. I et nyligt udkommet arbeide bekræfter Looss i Cairo denne formodning, at parasiten indeholder en gift. Da han ifjor sommer arbeidede med denne orms larver, fandt han, at selv om larverne blev omhyggeligt vaskede, bevirkede de dog, at hunde, som havde svælgt dem, kastede op. Vandet, hvori parasiterne var blevne vaskede, havde derimod ingen indvirkning paa hundene.

Hundens bændelorm, tænia echinococcus, som i en form af sit parasitliv foraarsager de saakaldte "hydatide cyster", afsondrer ligeledes en gift. Debove og Humphrey, som har eksperimenteret baade med mennesker og dyr, har paavist, at vædsken, som tages fra en saadan blære eller cyste, er et toxid. Dette forklarer de alvorlige tilfælde, ja endog døden, som kan indtræffe, naar lægen stikker hul paa blæren, eller denne pludselig brister.

Der er al grund til at antage, at trikinerne og ogsaa andre parasitiske orme afsondrer gifte. Der har her aabnet sig et rigt felt for videre studium i denne retning; og det vil muligens vise sig, at bagerens husraad ikke er saa værst.

G. H. F. Nutall
i „American Naturalist".

Et forhistorisk dyr.

Ifjor omtaltes i dette tidsskrift nogle levninger af et kjæmpedovendyr (neomylodon listai), som var fundne i Patagonien. Professor Ameghino, som bragte de første meddelelser om dette dyr, mente, at vi her havde for os en endnu levende repræsentant af de engang saa talrige og artrige gravigrade eller tungfodede gumlere. Dr. Lønnberg, som beskrev nogle levninger af samme dyr, som dr.

O. Nordenskiøld hjembragte fra Tierra del Fuego, mente derimod, at dyret var uddød. Paa grund af Ameghinos meddelelser udsendtes i 1898—99 under lord Cavendish's ledelse en ekspedition fra England til Patagonien for om muligt at faa tag i et levende eksemplar af dette merkelige dyr. Ekspeditionen maatte imidlertid vende tilbage med uforrettet sag. Det var ogsaa ganske naturligt, thi de seneste undersøgelser har vist, at neomylodon eller grypotherium, som dette dyr hellere bør hede, tilhører de svundne tiders dyr, det er med andre ord uddød.

De seneste meddelelser om dette dyr skylder vi direktøren for museet i La Plata, dr. Moreno og hans assistent dr. Hauthal. Under en reise i 1897 kom de over til Sydpatagoniens vestkyst. Det stille ocean skjærer sig her i form af kanaler dybt ind i landet. Ved en af disse kanaler, Ultima Esperanza, fandt de ophængt i en busk et stykke skind af et høist merkeligt dyr. Ved senere undersøgelser viste det sig, at skindet tilhørte et kjæmpedovendyr.

Skindet var bleven funden i 1895 under nogle stene i en nærliggende hule og var da af størrelse som en oksehud. Hoved og ben manglede, de var øiensynlig blevne skaarne af. Finderne tog skindet med sig; de synes dog ikke at have havt forstaaelse af, at de havde fundet noget merkeligt, thi de lod reisende, som passerede stedet, tage et stykke med sig, saa at det, da Moreno og Hauthal kom over det, kun var et ca. 0.5 kv.-m. stort stykke tilbage. Dette tog Moreno med sig til La Plata og senere til England, hvor det blev forevist i det zoologiske selskab i London. Det af Nordenskiøld til Sverige hjembragte stykke skal ogsaa skrive sig fra det i 1895 fundne skind.

I 1899 blev hulen igjen undersøgt og det grundigt baade af Hauthal og svenskerne Nordenskiøld og Borge. En udførligere beskrivelse af disse undersøgelser har Hauthal leveret i tidsskriftet "Kosmos".

Hulen har et areal af ca. 12000 kv.-m. Den er 180 m. dyb, 30—50 m. høi og ca. 80 m. bred. Straks indenfor indgangen hæver der sig en ca. 10 m. høi haug, som er dannet af konglomeratblokke, som engang i tiden er ramlet ned fra taget. Ca. 30 meter bag denne haug strækker der sig en 3—4 m. høi vold stene tvert over hulen, som saaledes deles i en ydre, større del og en indre liden. Ogsaa indgangen til hulen er spærret af en vold af nedfaldne stene. Kun

paa høire side var der let adkomst. Her er stenene øiensynlig bleven ryddet tilside af mennesker.

I partiet mellem haugen og den indre vold var det, at Nordenski-øld og Hauthal særlig foretog sine udgravninger. Hulens bund er her bedækket af et 1.2 m. tykt lag gjødsel. I dette gjødsellag, som var ganske tørt og som lugtede som bæltedyrets, fandtes to ganske vel vedligeholdte skaller, nogle underkjæver tildels med tænder, klør, ben, haar o. s. v., ja endog et stykke skind af et med mylodon nærbeslegtet dyr. Dette skindstykke laa omtrent en meter under overfladen og var dækket af en stor stenblok, som var faldt ned fra taget. Det var 1 m. langt og 90 cm. bredt. Paa begge sider var det noget sammenrullet, kanterne af skindet syntes at være tilskaarne med et skarpt instrument. Fremdeles fandtes rester af en stor gnaver, som antagelig har havt en størrelse som en bernhardinerhund, flere tænder af en af hestens stamfædre (orohippidium saldiasi), levninger af en kat, som har været større end den afrikanske løve. Foruden alle disse dyrelevninger fandtes en del sager, som viser, at hulen har været beboet af mennesker, saasom benpremer, stykker af smaa snorer og stensplinter, der ligner det affald, som vi kjender fra vore forhistoriske stenverksteder. Hvad der og taler for, at hulen har været beboet, er, at benene syntes at være knuste af mennesker. Skallerne og en af underkjæverne var beskadiget paa en saadan maade, at den kun kan skrive sig fra slag af en tung gjenstand. Det i 1895 fundne stykke skind fandtes ogsaa i denne del af hulen.

Lige bag den ovennævnte haug laa der noget over gjødsellaget en ikke saa liden mængde hø, som maa være bragt ind i hulen af mennesker. Høet har ligget her i lange, lange tider, thi det var dækket af et over 0.5 m. tykt lag sand og stene. Gjødsellaget var kun indskrænket til en liden del af hulen. Hauthal drager heraf den slutning, at denne del har været benyttet som stald eller fjøs af de mennesker, som beboede hulen samtidig med kjæmpedovendyret. Dette maa i saa tilfælde have været husdyret, thi gjødselen stammer fra en gumler. De slutninger, Hauthal her trækker, at Patagoniens forhistoriske indianere har holdt kjæmpedovendyrene som et slags husdyr, lyder ikke usandsynlige; de kræver dog nærmere bekræftelse, før de kan ansees for at være fastslaaede.

J. G.

Anmeldelser.

G. Guldberg: Grundtræk af Menneskets Anatomi. Kristiania 1899. Jacob Dybwads forlag.

Forf. udtaler i fortalen til denne 2den udgave, der er omarbeidet og udkommet i udvidet form, at den for de medicinske studerende i høiere grad end 1ste vil kunne tjene som "indledning" til det videnskabelige studium af menneskets anatomi, og at gymnastiklærere, massører og tandlæger samt lærere i naturhistorie ved gymnasierne vistnok vil finde i de afsnit, der vedrører deres interessesfærer, den væsentlige anatomiske kundskabsfylde.

Den opgave, forf. saaledes antyder at have sat sig, har han løst paa en særdeles heldig maade; sproget er greit og tydeligt; der er ingen lange periodebygninger, ingen hang til vidtløftige og udtværede beskrivelser, som undertiden findes i de tyske lærebøger, man tidligere har været henvist til, og som gjør læsningen kjedelig; for anatomiens vedkommende gjælder det i særlig grad at kunne tage det nødvendige med og kun det, for ikke at virke trættende; dette har forf. forstaaet at gjøre; han har desuden ved de tilføiede "fysiologiske bemerkninger" i høiere grad vakt læsernes interesse for det læste.

Den norske nomenklatur skurrer lidt i en gammel mediciners øre; naar der saaledes skrives "brystlungehulheden" er dette en temmelig voldsom overgang fra "pleura" ; men i denne sprogforvirringens tid har jo dette mindre at sige.

Mindre meddelelser.

Tsetse-fluen.

Den franske reisende Edouard Foa har paa sine reiser i Afrika gjort nye interessante iagttagelser over den berygtede tsetse-flue.

Særlig merkelig er det, at denne flues stik slet ikke skader vildtet i de hjemsøgte egne. Da de vilde pattedyr under almindelige omstændigheder leverer fluen den nødvendige næring, blir de visselig ofte stukket; men man hører aldrig om vildt, der er falden for deres stik.

Ganske anderledes er det med husdyrene; ikke et eneste af dem overlever stikket af dette frygtede insekt. Livingstone angiver, at

æselet danner en undtagelse i denne henseende; men Foa har ved eksperimenter paavist, at dette aldeles ikke holder stik. Rigtignok synes fluen at have en vis afsky for huden hos æselet og gjeden, saa at den kun angriber disse dyr, naar ingen andre er forhaanden; men er de engang stukket, saa gaar ogsaa disse ufeilbarlig tilgrunde.

I regelen er et eneste stik tilstrækkeligt til at dræbe den største okse; flere stik fremskynder imidlertid i betydelig grad offerets død.

De ydre kjendemerker paa den ved stikkene fremkaldte sygdom er i regelen mathed, manglende appetit, rindende øine, senere opsvulmning af halskjertlerne, meget sterk slimafsondring gjennem næsen, fuldstændig afmagring og tilslut blodig urin og vedvarende diarrhoe.

Hos de af stikkene døde dyr viser de indre organer sig at være ganske ødelagte. Lever, hjerte og lunger er ligesom gjennemsmuldrede, saa at vævene falder fra hinanden bare ved et tryk med en finger. Tarmen viser sig kun opfyldt med et gult limagtigt slim; galdeblæren er 3—4 gange saa stor som under normale omstændigheder, og blod lndes omtrent ikke mere i aarerne. Det forøvrig ubetydelig tiloversblevne fedt er gult og gjennemsigtigt. Det hele udbreder en ganske ubeskrivelig stank.

Hos mennesker viser der sig ikke nogen slemmere følger af stikket end efter et almindeligt myggestik. Det klør og smerter en tid lang, der opstaar lidt rødme og i det hele en let inflammation, af og til merkes ogsaa feberfænomener, som imidlertid snart igjen forsvinder. Ogsaa yngre pattedyr, der endnu patter, synes at gaa fri følgerne af stikkene.

Alle de midler, man hidtil har anvendt for at beskytte husdyrene mod stikket eller dets følger, har vist sig fuldstændig frugtesløse.

Foa lod en hund, som han gjerne ønskede at medføre gjennem et af fluerne hjemsøgt distrikt, hver kvarttime indrive med petroleum; men tiltrods herfor døde hunden. Da fluerne besidder en vis aversion mod lugten af ekskrementer, har man ogsaa forsøgt at indrive huden hos husdyr hermed, men ligeledes uden gunstigt resultat.

Hjælpsomhed hos et insekt.

I den zoologiske afdeling af det naturhistoriske selskab i Budapest meddelte F. Wachsmann en interessant iagttagelse over to hos

ham i fangenskab holdte vandbiller (dytiscus circumcinctus). Den ene af disse var lammet i det ene ben, saa at den ikke kunde svømme. Dyrene blev fodret med finhakket kjød, der kastedes i vandet til dem. Den friske bille dukkede tilbunds efter de sunkne kjødstykker, hvad den lammede derimod ikke var istand til. Under fodringen iagttog nu Wachsmann en dag, at den friske bille dukkede tilbunds, forsynede sig med et kjødstykke og svømmede op til sin syge kammerat, lagde sig under denne og rakte kjødstykket op til dens mund, hvorpaa de fortærede det i fællesskab.

Temperatur og nedbør november 1899.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	2.5	+ 1.9	9	6	— 8	24	165	+ 64	+ 63	14	21
Trondhjem.	3.1	+ 2.7	14	5	— 7	13	253	+ 164	+ 184	31	23
Bergen....	6.6	+ 3.0	13	5	— 1	21	501	+ 330	+ 193	55	23
Oxø.......	7.6	+ 3.6	12	28	0	23	65	— 51	— 44	14	10
Dalen.....	3.4	+ 4.4	13	28	— 4	11	63	— 19	— 23	18	8
Kristiania..	4.0	+ 3.9	14	28	— 5	23	57	+ 9	+ 19	11	8
Hamar....	1.2	+ 3.3	12	25	—10	23	21	— 20	— 49	7	8
Dovre.....	0.0	+ 5.0	9	5	—10	26	45	+ 17	+ 61	8	8

Temperatur og nedbør december 1899.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 2.7	— 1.3	4	9	— 10	26	30	— 51	— 63	10	4
Trondhjem.	— 7.0	— 4.5	4	31	— 18	9	40	— 68	— 63	17	4
Bergen....	0.7	— 0.8	8	1	— 6	11	49	—140	— 74	19	3
Oxø.......	0.9	— 0.4	9	1	— 7	16	31	— 72	— 70	9	30
Dalen.....	— 3.0	+ 0.9	10	1	— 14	9	76	+ 15	+ 25	21	30
Kristiania..	— 3.3	+ 0.3	8	1	— 13	17	37	+ 6	+ 19	16	30
Hamar....	— 2.6	+ 0.9	7	1	— 20	9	25	— 7	— 22	6	30
Dovre.....	—10.1	— 1.6	3	1	— 26	16	27	— 1	— 4	10	4

FEB 26 1901

Elektricitetens anvendelse til opvarmning og kogning.

Om en gryde, som kogte uden ild, naar man kun slog vand i den, fortæller eventyret, at en snil troldkjærring i gamle dage gav sin yndlingsaskelad. Dette eventyr har vel mere end en tjenestepige med et stille suk fortalt undrende børn, naar hun med røde øine har karret i varmen og blæst under gryden, som haardnakket vægrede sig for at koge.

At have ikke blot en slig underlig gryde, men en hel komfyr, som kunde bringe en hvilkensomhelst kaffekjedel eller gryde til at foskoge uden gnist af varme, det var mere, end den dristigste eventyrfortæller troede, at Espen Askelads mægtigste velyndere formaaede at skaffe. Og denne komfyr, som ikke fandtes i eventyrets skatkamre, har flittige videnskabsmænd og ingeniører udtænkt paa sine stille studerværelser og ladet forarbeide i vore almindelige verksteder. En gryde, som koger uden ild, hører ikke længer eventyret til, men den kan skaffes af enhver, som ønsker at have den.

I vor tid, hvor saa meget merkeligt sker ved elektricitetens hjælp, har man konstrueret kogekar og komfyrer, som ved hjælp af den elektriske strøm koger mad uden ild og røg. Disse komfyrer spørger ikke, om veden er tør eller raa; thi de foskoger gryder og kjedler uden brændmaterial. Og kogekarrene holder sig skinnende blanke under enhver kogning fra den ene dag til den anden, saa kokkepigen kan arbeide i kjøkkenet i sit fineste søndagspuds.

Askelad fik sin gryde af troldkjærringen fiks og færdig til at sættes paa huggestabben, og da var gryden endog i fuld kog. Om troldkjærringen havde meget eller lidet bryderi med at faa gryden istand, fortælles der intet, men om det bryderi, som videnskabsmænd og ingeniører har havt for at faa de moderne elektriske ovne og kogekar fuldt praktisk anvendelig, ved vi god besked.

Det har længe været kjendt, at den elektriske strøm opvarmer den ledning, som den gjennemstrømmer. Den varmeudvikling, som strømmen frembringer, bliver større, jo tyndere ledningstraaden er,

og den vokser med kvadratet af strømmens styrke, det vil sige, at varmeudviklingen bliver fire gange saa stor, om strømstyrken fordobles og ni gange saa stor, om strømmen øges til det tredobbelte. Man kan derfor let faa en metaltraad til at gløde ved at sende gjennem den en tilstrækkelig sterk elektrisk strøm. Herpaa er den elektriske glødelampe et godt eksempel, thi i dens lufttomme glaskuppel bliver den tynde kultraad opvarmet til hvidgløde af den elektriske strøm.

Opfindsomme damer har forstaaet at udnytte den varme, som straaler ud fra glødelampens kultraad. De har om morgenen stukket ned i sine støvler en brændende glødelampe for at undgaa at trække dem kold paa.

Uagtet straalevarmen fra en glødelampes kultraad er meget liden, har man dog benyttet glødelampen at koge med, men disse apparater, som vistnok har været i handelen, maa vel nærmest betragtes som legetøi og som et slags forløbere for de nu benyttede elektriske kogekar.

For at opvarme et elektrisk kogekar benytter man sig af den varme, som en elektrisk strøm udvikler, naar den gjennemstrømmer en ledning. I bunden af det kar, som skal anvendes til kogekar, eller inde i den gjenstand, som skal opvarmes, anbringer man den ledningstraad, som skal lede strømmen og opvarme karret.

Den første prøve, som anstilledes for et større publikum, paa at koge med elektricitet fandt sted under den elektriske udstilling i Wien 1883. Til folks store forbauselse foskogte vandet i et glas, som stod paa et bord, uden at man i nærheden kunde opdage spor af varme. Forklaringen er simpel. En elektrisk strøm opvarmede en platinspiral, som var stukket ned i vandet. Ved samme anledning kogtes vand i et kar, hvor den strømførende traad var slynget rundt karret. Varmen, som udvikledes i traaden, opvarmede karret og vandet.

Siden udstillingen i 1883 har der stadig været arbeidet paa at udvikle til større og større fuldkommenhed de elektriske kogekar og ovne. Hvor smaa mængder vand skal opvarmes, benytter man gjerne at stikke en emaljeplade ned i vandet. I denne plade er saa ledningstraaden indlagt. Strømmen opvarmer traaden, som atter igjen opvarmer vandet.

Af alle fabrikanter, som har forarbeidet elektriske kogekar og ovne, er vel Crompton den mest bekjendte. Han lader den af strømmen opvarmede traad afgive sin varme til en jernplade. Denne anvendes igjen som bund i kogekarrene. Af disse saakaldte varmeplader

er ogsaa Cromptons komfyrer og ovne forarbeidede. Varmepladen laves paa den maade, at en jernplade først bliver bedækket med et lag isolerende emalje, udenpaa dette lag lægges et lag lettere smeltbar emalje, hvorpaa den siksakbøiede ledningstraad lægges og oversmeltes med et nyt lag emalje. Sendes en tilstrækkelig sterk strøm gjennem traaden, opvarmes denne og afgiver sin varme til emaljen, som atter opvarmer jernpladen. Forarbeidelsen af disse varmeplader synes meget lige til, men der udkræves dog stor omhu og nøiagtighed under arbeidet. Har nemlig jernpladen, emaljelagene og ledningstraaden

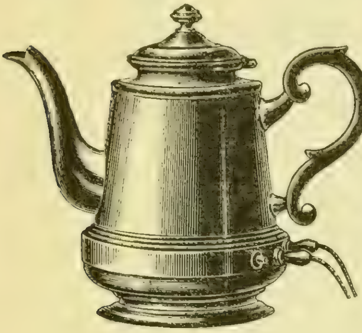


Fig. 1.

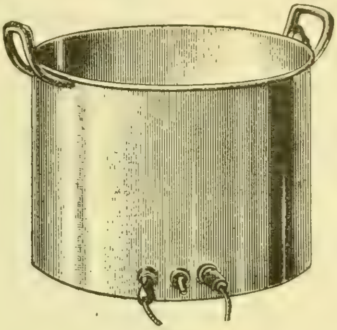


Fig. 2.

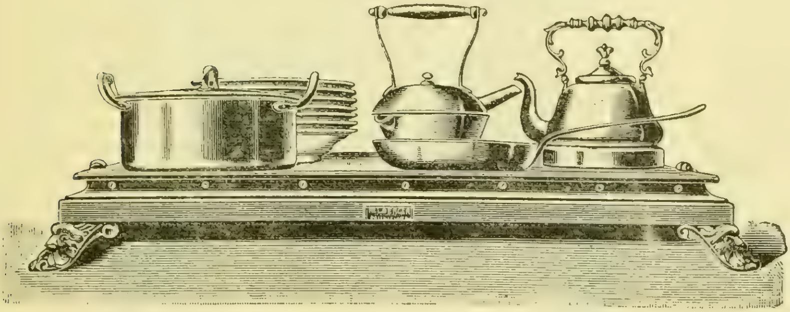


Fig. 3.

det rette udvidelsesforhold under opvarmningen, saa vil nok karrene og ovnene være varige, men træffer man ikke det rette forhold, saa vil emaljen snart slaa revner og falde af. Paa enkelte steder bliver da traaden lagt bar, og her vil den let brænde over.

Der findes i handelen forskjellige slags elektriske kaffekjedler, tekjedler, kogekar, stegepander, strygejern, komfyrplader og ovne.

Fig. 1 viser en kaffekjedel og fig. 2 et kogekar. Varmepladen ligger i bunden, og strømmen ledes til og fra gjennem to snore.

Fig. 3 forestiller en komfyrplade, hvor kogekarrene opvarmes ved at sættes paa pladen, som er forarbeidet af flere varmeplader.

Fig. 4 forestiller en ovn til opvarmning af værelser. To større varmeplader er anbragte i et stativ med emaljesiden mod hverandre i en afstand af 2 cm., hvorved man opnaar at faa luftcirkulation mel-

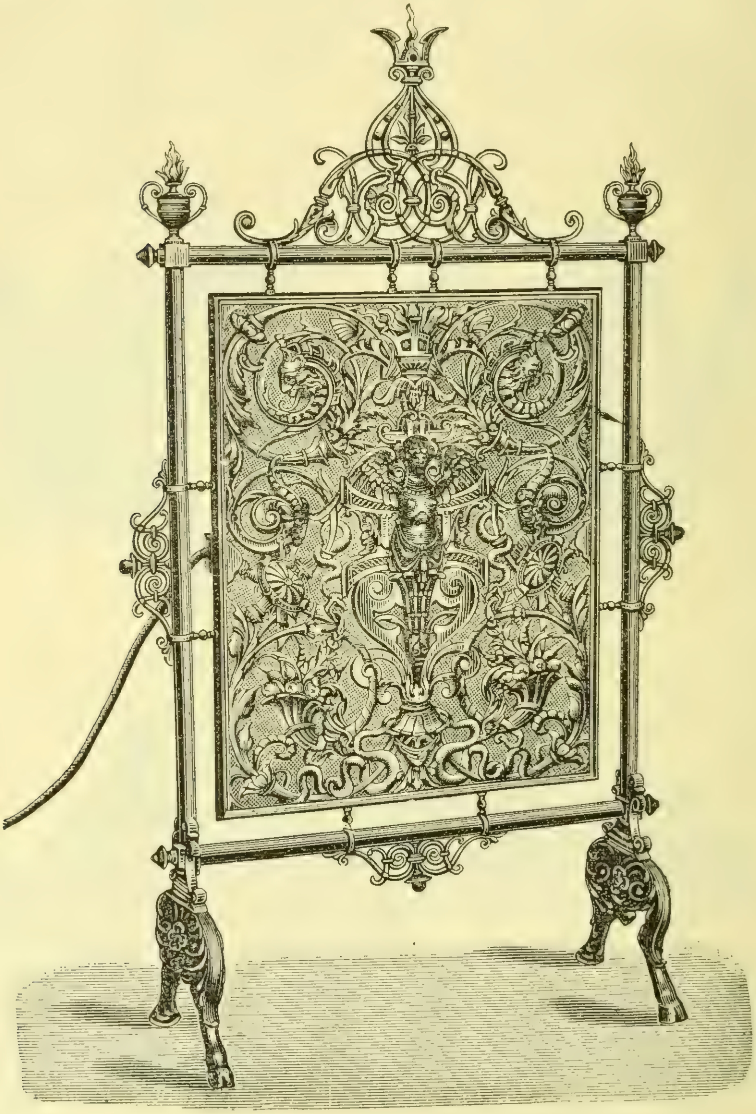


Fig. 4.

lem pladerne. Støbejernspladerne, som vender udad, er prydet med figurer for at faa en stor udstraalningsflade for varmen.

Fordelene ved kogning og opvarmning ved elektricitet er den store renslighed og bekvemhed. Man er fri for støv og ildelugtende

gasarter. Faar man den elektriske strøm fra en centralstation, behøver man kun at vride en sveiv for at sætte strømmen igang. Paa grund af apparaternes ubetydelige vegt medgaar der i regelen kun 10 minutter, før komfyrerne og ovnene har naaet sin fulde varmegrad.

Kjøbmand A. Stafseth i Aalesund udtaler følgende om en elektrisk ovn, som han en vinter benyttede til opvarmning af sin leilighed: "Haandtaget til igangsætning af strømmen havde jeg i nærheden af min seng. Kl. 7 om morgenen satte jeg strømmen igang. Efter 10 minutters forløb havde ovnen naaet sin fulde varmegrad, og kl. 8 var mit soveværelse varmt. Nu flyttede pigen ovnen ind i døraabningen mellem spiseværelset og dagligværelset, hvorfra den opvarmede begge værelser. Ovnen, som blev jevnt ophedet over det hele, afgav en mild og behagelig varme. Ved hjælp af en strømregulator kunde jeg til enhver tid regulere ovnens varmegrad og herved undgaa den overhedning, som ofte indtræffer med almindelige ovne, naar man er uforsigtig med ilægningen."

Trods de store fordele er dog de elektriske ovne og kogekar i det store kommet lidet i brug. Man staar vel her ligeoverfor den kjendsgjerning, som saa ofte gjentager sig, at før noget skal komme til anvendelse i samfundet, maa de gunstige omstændigheder indtræde. Den sneglegang, hvormed de elektriske kogekar og ovne nu holder sit indtog i samfundet, har mange af vore vigtigste maskiner og apparater gaaet før. Det tog ikke saa liden tid, før dampmaskinen, telegrafen, den mekaniske vævstol og hurtigpressen fik fast fod. Selv det elektriske glødelys kom ikke uventet. Det har naaet frem til sin udstrakte anvendelse gjennem en langsom udvikling. Den elektriske glødelampe var kjendt allerede 1837, og hvor glimrende end glødelyset var, saa kunde det dog ikke trænge ind i samfundet, fordi elektriciteten dengang faldt for dyr at benytte til belysning. Først da Siemens hvade konstrueret dynamomaskinen, indtraadte de gunstige omstændigheder for anvendelse af den elektriske strøm til belysning i større udstrækning.

Der har ikke været saa faa elektrikere, som har ment, at kogning og opvarmning ved elektricitet vilde komme i anvendelse selv med strøm fra elektricitetsverker. Man antog nemlig, at det forøgede strømforbrug vilde udgjøre en saa fordelagtig belastning for et større elektricitetsverk, at prisen paa strøm til opvarmning og kogning vilde kunne i lighed med prisen paa strøm til motorisk kraft sættes saa lavt,

at elektrisk strøm maatte kunne benyttes til opvarmning og kogning uden altfor store udgifter. Den forkastende dom, som man saa ofte hører udtalt over enhver anvendelse af elektricitet til frembringelse af varme, skriver sig ofte fra den høie pris, som man maa betale for de koge- og varmeapparater, som har været sat i forbindelse med en lysledning.

Om end elektricitet til opvarmning og kogning ikke er bleven saa meget benyttet, som man troede for en fem aar tilbage, saa har dog anvendelse af strøm til dette øiemed tiltaget aar for aar. I det tilfælde, hvor man ønsker at anvende elektricitet til opvarmning, maa man først undersøge, til hvilken pris man kan erholde strømmen, og saa hvad man værdsætter de fordele, bekvemhed, renslighed og besparelse i tjenerhjælp, som man opnaar ved benyttelse af elektricitet.

Hidtil har den elektriske strøm fundet megen anvendelse til opvarmning af strygejern, hvor man ønsker renhed og fuldstændig kontrol over jernets varmegrad. Elektriske kogekar har paa grund af deres bekvemhed og store ildsikkerhed faaet en udstrakt anvendelse i bogbinderverksteder, snedker- og bogtrykkerverksteder.

Hvor man kan erholde tilstrækkelig billig strøm fra et elektricitetsverk, vil elektriske ovne til opvarmning af værelser og kontorer, hvor opvarmningen ikke skal vedvare gjennem længere tid, vise et gunstigt resultat, naar rummene ikke overstiger 160 kubikmeter. Over dette rumfang aftager fordelene ved anvendelse af elektrisk opvarmning mere og mere efterhvert som rumfanget øges. Den mængde elektrisk energi, som medgaar til opvarmning af et værelse, afhænger meget af vindusstørrelsen, og hvor ofte dørene aabnes. Man regner i almindelighed, at der til hver 32 kubikmeter af et rum medgaar 500 watts til opvarmning, og at man kan formindske strømmen til en trediedel for at vedligeholde varmen.

Af elektriske kogeapparater har hidtil mest kommet i anvendelse tekjedler, kaffekjedler og kar til opkog af mindre mængder vand. Udførte forsøg viser, at der til kogning af mad til en familje paa 8 personer vil medgaa omkring 7 kilowatts eller ca. 10 hestekræfter pr. dag.

Foruden kraftoverføringen til Ottawa, hvor større mængder af strøm anvendes til opvarmning, blev der i august forrige aar indlagt elektriske koge- og varmeapparater af det nye katolske hospital ved Niagarafaldet. Resultatet har her vist sig gunstig, da strømmen leveres meget billig.

Tager man i betragtning, hvor meget bryderi man paa mange steder i vort land har med at anskaffe det nødvendige brændsel, og hvor meget vandkraft, som rinder ubenyttet bort, saa skulde det ikke være urimelig at antage, at man med fordel paa enkelte steder vilde kunne anvende denne kraft til opvarmning og kogning.

Barmann.

Glaciale plantefossiler.

I 1893 skrev jeg i "Naturen" en liden opsats om "postglaciale plantefossiler" fra en forekomst ved Hasle teglverk ved Kristiania. Jeg udtalte imidlertid i denne opsats min tvil om, hvorvidt de fundne planterester (furu, høifjeldsbirk og selje) var afsat i lerlagene under lerets dannelse eller ikomne senere ved udglidning. Dette spørgsmaal anser jeg nu løst. Ved et besøg i Hasle og Lilleborgs teglverker ifjor fandt jeg paa begge steder partier af forstyrrede torvlag begravede i leret. I lervæggene ved Hasle saaes saaledes et 2—10 cm. tyndt og ca. 10 m. langt uregelmæssigt og bugtet torvlag liggende ca. 3.5 m. under overfladen. Lige under dette torvlag var leret graaligt af farve og sand- og grusholdigt og indeholdt i den øvre del eksemplarer af strandsneglen (littorina littorea); det tynde torvlag indeholdt derimod skaller af ferskvandssnegler (cochlicopa, zonites, limnæa). I det under torvlaget liggende ler kunde man lægge merke til, at afsætningen af dette ler maatte være foregaaet under en gradvis stigning af landet, idet leret i de dybeste dele er fint, seigt havler afsat paa noget dybere vand (det fører ogsaa skaller af muslinger, der lever paa dybere vand); opover mod torvlaget blir derimod leret sand- og grusholdigt og altsaa afsat paa grundere vand, indtil man endelig lige under torvlaget finder strandsnegler, der ved siden af lerets beskaffenhed vidner om en stranddannelse. Vedkommende sted er derpaa hævet over havets niveau, da torvlaget og de deri indesluttede ferskvandssnegler er en land- eller sumpdannelse. Over torvlaget kommer imidlertid et fast, mørkgraat, fint ler, og det er dette ler, der særligt i den laveste del er rigt paa de tidligere beskrevne blade af birk og selje. Af dyrelevninger fandtes i det under torvlaget liggende ler: area glacialis og portlandia lenticula; i det over torvlaget liggende ler fandt jeg ogsaa portlandia lenticula. De to lerlag synes saaledes ikke at være

meget forskjellig i alder; begge synes at tilhøre area-leret. Torvlagets uregelmæssige, bugtede og heldende stilling tydede paa forstyrrelse af lagningsforholdene, og jeg er derfor kommen til det resultat, at det over torvlaget liggende planteførende ler er kommet i sin nuværende stilling ved udglidninger, hvorunder træstammer og blade er blevne begravet i leret.

I afvigte sommer fandt jeg derimod under mit kartlægningsarbeide for den geologiske undersøgelse i trakten ved Grorud (tildels sammen med adjunkt J. Rekstad) en anden planteførende forekomst, der sikkert er en oprindelig uforstyrret dannelse. Ved Bredtvets teglverk ca. 2 km. vest for Grorud jernbanestation naar lerlaget en dybde af 4 til 6 m. Leret hviler paa sand og sandet igjen ifølge arbeidernes udsagn paa fast fjeld. De laveste dele af lerlagene indeholder grusholdige skikter, og i dette parti af leret fandtes ikke sjelden glaciale skjel og dyrelevninger som leda pernula, siphonodentalium vitreum, nucula terniis, cyprina islandica, portlandia lenticula, neptunea despecta var., carinata og ophiura Sarsii. De midtre dele af leret er derimod fattigere paa dyrelevninger; her fandtes kun portlandia lenticula og natica grønlandica. Paa det høiestliggende sted i terrænet ved teglverket fandtes under gravning af tomten til et nyt tørkehus 1 til 1.5 m. under overfladen et 1—3 dm. tykt, noget sandførende lag, der er saa rigt paa skjelrester, at det kan opfattes som antydning til en skjelbanke. Størsteparten af skjelresterne bestaar af blaaskjæl (mytelus edulis), desuden forekommer maconia, balanus og anomia. I dette lag fandtes ogsaa to bladaftryk, der maa tydes som blade af salix reticulata. Denne pileart er en ægte arktisk plante, der ifølge Blytte flora "i de sydligere dele af landet begynder først at blive hyppigere ved og over bartræernes grænse, nedenfor hvilken den sjelden viser sig," "den forekommer almindelig i Nordland og Finmarken, hvor den allerede i Ranen gaar lige ned til sjøen." I det over skjællaget liggende 1 til 1.5 m. mægtige forvitrede lerlag fandtes kun i den nedre del enkelte epidermisrester og forvitrede aftryk af blaaskjæl. Det fuldstændige profil blir altsaa: 1—1.5 m., forvitret ler, lavest med rester af blaaskjæl. 1—3 dm., skjælbankedannelse med blade af salix reticulata. Ca. 3 m., fint ler med portlandia lenticula. Ca. 2 m. ler med tynde sand- og grusskikter, rigere paa fossiler. Sand (efter arbeidernes udsagn). Fast fjeld (efter arbeidernes udsagn).

De to øvre lag er borttagne i overfladen ved selve lergruberne, men synlige ved det nye tørkehus. Stedet ligger 165 m. over havet; men den øverste marine grænse ligger i Grorudstrakten mellem 210 og 220 m.

Den historie, man kan udlede af ovenstaaende profil med hensyn til landets høideforholde efter istiden, er følgende: Under isens afsmeltning førte elvene ud i havet sand og grus, der afsattes paa forholdsvis grundt vand over fjeldgrunden. Senere afsattes ler; men dette lers beskaffenhed antyder, at der under dets dannelse er foregaaet en sænkning af landet; det laveste ler indeholder nemlig grusholdige skikter, det overbyggende midtre lerlag er derimod af en langt finere beskaffenhed; dyrelivet antyder det samme, idet dette midtre ler udmerker sig ved at indeholde skaller af portlandia lenticula og næsten kun af denne art. Men portlandia lenticula er en dybvandsform, der ifølge Sars lever paa et minimumsdyb af 60 m. og derover. Havet maa altsaa under dette lers dannelse have staaet til en høide af ca. 220 m., d. v. s. til den endnu synlige øvre marine grænse. Over dette portlandia-ler finder vi skjælbankdannelsen, der er en stranddannelse med grundvandsformer og strandformer som blaaskjæl og balaner; i dette lag forekommer ogsaa blade af landplanten salix reticulata. Der maa altsaa have foregaaet en hævning af landet, hvorved skjælbankelaget er kommet til afsætning. Men over skjælbankelaget forekommer atter et finere ler; landet maa derfor igjen have sunket; hvormeget kan ikke her afgjøres, da dette øverste lerlag er saa forvitret, at skjælresterne for størstedelen er borttæret.

Der er ogsaa andre forekomster ved Grorud, som viser et lignende profil. I nærheden af jernbanestationen baade i nordvest og sydøst har bækkene skaaret sig ned i det løse terræn og aabnet profiler. Dybest i bækkeleierne finder man et ler, som ofte ikke fører andre fossiler end portlandia lenticula. Derover følger lerlag, der er rigere paa fossiler, og som opad gaar over i en skjælbankedannelse og et ca. metermægtigt sandlag. Over dette sandlag forekommer baade i syd og sydvest for jernbanestationen et 1—2 meter mægtigt fast, kompakt ler, hvori ikke er fundet andre fossiler end portlandia lenticula. Det fossilrige ler og skjælbankedannelsen indeholdt: Mytelus edulis, mya truncata, cyprina islandica, pecten septemradiatus, saxicava pholadis, anomia ephippium, pholas candida, axinus flexuosus, leda pernula, macorna calcarea og baltica, nucula tenuis, antalis striotata og

portlandia lenticula. Dybvandsformer som portlandia og tildels nucula og leda fandtes særlig i de laveste dele af leret, mens de høiere dele af leret og skjælbanken var rige paa strandformer som mytilus, saxicava og en balanus; under dette lers afsætning maa der altsaa have foregaaet en hævning af landet. I samme slags ler, der var opkastet fra tomten i den nylig byggede kafé, der ligger mellem klædesfabriken og stationen, fandtes et takket bladaftryk, der havde stor lighed med blad af dvergbirk (betula nana); i samme udkastede ler fandtes ogsaa blaaskjæl, macorna baltica, axinus flexuosus og antalis striolata. Straks vest for pudretfabriken fandtes underst i sandlaget ogsaa bladrester af pil og birk, men arterne lod sig ikke bestemme. Fra den nye høvelfabriks tomt, der ligger en hundrede meter sydvest for stationen, var der ogsaa udkastet et fossilrigt ler med skjælbankedannelse; men her syntes der over skjælbankelaget at have ligget et myrlag, for i de udkastede løsmasser fandtes ogsaa en hel del klumper af myrjord, i hvis indre del fandtes rester af blaaskjæl; ved mit besøg var der dog ikke anledning til at se dette lag fast anstaaende.

Disse forekomster omkring Grorud station ligger mellem 120 og 130 m. over havet. Forholdene viser sig ensartede paa flere forskjellige steder, og det generelle profil blir følgende:

1—2 m., fint fast ler med portlandia lenticula.

0.5—1 m., sand med skjælbanke.

6—8 m., fossilrigt ler, særlig rig paa blaaskjæl i den øvre del.

Fint ler med portlandia lenticula.

Disse profiler ved Grorud station viser en paafaldende lighed med den øvre del af profilet ved Bredtvets teglverk, og hvis lagringsforholdene er oprindelige, kan man af Grorudprofilerne slutte sig til en lignende veksling i landets og havets gjensidige stilling, som allerede er omtalt ved Bredtvetsprofilet. Det dybeste ler med portlandia lenticula ved Grorud station er et dybvandsler. Havet har dengang naaet til en minimumshøide af 180 m., sandsynligvis til den øvre marine grænse ved 210 a 220 m. Derefter under det fossilrige lers afsætning er landet steget indtil skjælbankelaget, og sandlaget afsattes i stranden; muligens er landet vedblevet at stige, saa ogsaa skjælbankelaget kom paa det tørre, og der over samme er dannet sig myrjord; dette synes at fremgaa af det udkastede materiale fra høvelfabrikens tomt. Men derefter har landet sunket; sænkningen maa have foregaaet hurtigt og have været af betydelig størrelse, for over

sand- og skjællaget finder man igjen et dybvandsler med portlandia lenticula. Hvis altsaa dette øvre portlandia-ler er en oprindelig dannelse, maa havet igjen have naaet en høide af 180 a 190 m. over den nuværende havstand. Der er imidlertid en mulighed for, at forholdene omkring Grorud station, der ligger i bunden af dalføret, kunde forklares paa samme vis som ved Hasle, at altsaa det øverstliggende portlandialer kunde være kommet i sin nuværende stilling ved en større udglidning af ældre portlandialer, der har raset ud i de øvre dele af dalføret og flydt ud over hele dalbunden ved Grorud station. Enkelte ting tyder paa denne forklaring; mens det undre fossilrige ler, skjælbankelaget og sandlaget viser, saavidt man kan se, en uforstyrret lagring, saa har jeg derimod hos det øverstliggende portlandialer paa enkelte steder lagt merke til faldninger og forstyrrelser i lagringsforholdene. Dette kan naturligvis forklares som lokale forstyrrelser, men paa den anden side peger det dog ogsaa paa muligheden af, at hele dette øverstliggende lerlag er kommet i sin nuværende stilling ved udglidning. Da denne mulighed er forhaanden, tør jeg foreløbig ikke tillægge disse profiler den betydning, som de ellers kunde have, men maa oppebie fremtidige undersøgelser af forholdene paa andre tilsvarende steder. For Bredtvetsprofilets vedkommende synes muligheden for udglidning derimod at være udelukket; men her indeholder det øverstliggende ler heller ikke portlandia lenticula, saa dette ler kan være dannet paa adskilligt grundere vand; derpaa tyder ogsaa, at dets undre dele indeholder blaaskjælrester. Af dette profil fremgaar, at efter afsætningen af skjællaget under en havstand af 165 a 170 m. maa landet have sunket en del under afsætningen af det overliggende ler. Hvor stor denne sænkning, der kunde kaldes mytelussænkningen, har været, kan vanskeligt afgjøres af forholdene ved Bredtvet; men vil sandsynligvis kunne bestemmes paa andre steder.

Det fremgaar altsaa af disse observationer, at forløbet i landets niveauforandringer efter istiden har været adskilligt mere kompliceret, end man tidligere har tænkt sig. Hidtil har man for vort lands vedkommende kun paavist en sænkning af landet under sidste del af istiden og en derpaa følgende hævning af landet efter istiden. Hertil maa nu føies nok en hævning og sænkning under den saakaldte senglaciale tid, da havet i Kristianiatrakten naaede til en høide af mellem 120 og 180 m.

Klimatet har under afsætningen af skjælbanklaget (mytelushæv-

ningen) og den derpaa følgende sænkning (mytelussænkningen) været koldt, men neppe rent arktisk. Paa landjorden voksede arktiske pile- og birkearter, og i havet var flertallet af formerne ogsaa arktiske, men enkelte som pholos candida tyder dog paa et noget mildere klima; M. Sars opfører denne blandt de postglaciale fossiler.

De oplysninger, der for tiden foreligger angaaende vore løse afleiringer, er desværre endnu altfor faa og spredte, men man kan have godt haab om, at eftersom undersøgelserne skrider frem, vil man lidt efter lidt kunne sammenstille og danne sig et samlet overblik over vort lands geologiske forandringer under kvartærtiden.

K. O. Bjørlykke.

Aarhundredets tændstikker.

Nu er det længe siden, det brugtes, og kun de gamle i slegten husker det!

Fyrtøiet!

Naar man i vore dage læser H. C. Andersens gamle, mesterlige eventyr om det op for børn, maa man være belavet paa det spørgsmaal: "Hvad er et fyrtøi for noget?" Thi det er en indretning, der er ved at gaa i glemme. Ja mange vilde vel ikke engang kunne give svar paa spørgsmaalet. Thi fyrtøiet hører svundne tider til, hyggelige tider, postkareternes og postillonernes, de høie, stive halsbinds og de smagfulde kortlivede kjolers tid. Men vor oplysningstidsalder, i hvilken saa mange nye opdagelser og opfindelser kundgjøres for den undrende mængde — er ligesom vokset fra det, og kun de, der er blevne gamle iblandt os, mindes det.

Og de knapt!

Vi er saa forvænte nutildags! Skal vi have ild, saa er det blot at rive en tændstik. De fleste tænker vel aldrig over, hvormegen Lettelse disse har bragt menneskeheden, endsige paa, hvad der sker, naar tændstikken stryges mod strygefladen. Det er der ingen tid til i vore business-travle dage. Maaske kunde det være paa rette sted at omtale dette saavel som forbrændingsfænomenet i almindelighed — som en overgang til en historisk udvikling af, hvorledes man har opnaaet at skaffe sig den uundværlige ild paa en stadig lettere maade, hvorledes de moderne tændstikker har afløst det mytegamle fyrtøi — mytegamle,

thi ved at granske skarpsindigt over det gamle, græske sagn om, hvorlunde titanernes ætling, den kjække Prometheus engang i tidernes gry røvede ilden fra den mangetakkede Olymps vældige guder og skjænkede den til menneskenes børn "skjult i et rør" — mener man at have kunnet sætte dette ret gaadefulde opbevaringssted for ild i forbindelse med indernes gamle fyrtøi pramantis, der skal have bestaaet af et rør og en tap, som dreiedes rundt i røret. Sindrige sprogmænd har endogsaa sat ordene Prometheus og pramantis i forbindelse med hinanden!

Hvad er forbrænding, og hvilke er betingelserne for, at der skal komme en saadan igang?

Dette er spørgsmaal, som det har taget menneskene tid at besvare. Man har opstillet de utroligste hypotheser, tænkt de mest bizarre tanker om disse ting lige fra den tid, da man — som en følge af den arbeidsdeling, der tillod nogle mennesker at vende sindet bort fra opfyldelsen af det rent vegetative livs krav — overhovedet begyndte at tænke den slags brødløse tanker. Og det varede lige fra den altomfattende Aristoteles's længstsvundne dage til slutningen af det attende aarhundrede, inden man opnaaede en tilfredsstillende forklaring paa, hvad en forbrænding vil sige. Da kom den berømmelige franske kemiker Lavoisier med det forløsende ord og sagde: At et legeme forbrænder vil sige, at det gaar i forbindelse med luftens ilt.*)

Men hvad er betingelserne for, at dette skal ske?

Legemet maa være tilstrækkeligt varmt, thi hvis det blot var ilten, der skulde til, maatte jo alle brændbare legemer kunne bryde i brand naar som helst. Man ser eksempler paa saadan forbrænding: Friskt udglødede trækul kan paa grund af den store porøsitet og dermed følgende store overflade fortætte luftens ilt under saa sterk varmeudvikling, at de bryder i brand "af sig selv", men ellers gaar det jo heldigvis ikke saadan til.

Hvad er nu varme?

Vil man opstille en kort og god hypothese, kan man sige: Varme er bevægelse og nøiere: hæmmet og derved omsat bevægelse.

Et fænomen, hvor naturen selv viser dette, er stjerneskuddet.

Man antager, at et stjerneskud er en liden løsreven del af en for-

---

*) Af hensyn til vore mange danske læsere, som saa ofte maa finde sig i det norske ord surstof, har vi bibeholdt forf. danske betegnelse herfor i denne artikel. Red. anm.

henværende klode, en meteor, der gaar sine vildsomme og uregelbundne veie paa egen haand blandt himmelrummets lyse vrimmel. Det er i bevægelse paa grund af tiltrækningskraften. Denne bevægelse hæmmes af luften, der som bekjendt gjør modstand mod bevægelse; og nu omsættes den hidtil ydre og sanselige bevægelse til en indre og for vor iagttagelsesevne umerkelig. Molekylerne begynder at svinge, sterkere og sterkere, hele tilstandsformen ændres, maa man tænke sig, saaledes at den bliver at sammenligne med de porøse trækuls, hvor selvantændelsen jo forklares ved, at iltatomerne paa grund af den megen plads kunde "komme til" i saa vid en udstrækning. Denne theori er et nødvendigt mellemled, thi ellers vil man med rette mangle svar paa spørgsmaalet: Hvorfor blir legemet varmt, naar bevægelsen hæmmes.

Bevægelsens resultat er altsaa varme, som atter bevirker, at den fra begyndelsen af mørke klodepartikel naar antændelsestemperaturen, gaar i forbindelse med atmosfærens ilt og gløder.

En principiel adskillelse mellem varme og lys kan man neppe gjøre, thi varmen og lyset er utvilsomt beslegtede svingninger i luften, men opfattede med forskjellige sanser: følesansen og synet.

Vil man nøiere undersøge en forbrænding, er hverken stjerneskuddet eller tændstikkerne saa heldige — de slukkes saa hurtigt! Hellere maa man tænke sig noget mindre poetisk end stjerneskuddet, noget mere reelt end tændstikken: en stearinlysflamme.

Om de forunderlige ting, der foregaar i en saadan forbrænding, har Albert Andresen*) brugt en vittig sammenligning med forhold, man ialtfald nu og da ser eksempler paa.

Det dreier sig — det er bedst at sige det straks — om noget saa kriminelt som en bortførelse.

Man kan træffende sammenligne flammen med et hus, som har stue, første sal og en kvist. I stuen er der mørkt, paa første sal funkler og straaler det derimod af lys overalt, som var der fest; men paa kvisten brænder det mat med grøngult skjær. Dette hus beboes af den sylfidelette brint (= vandstof) og det mere materialistiske kulstof — hvert for sig to gode partier; men ilten, den underfundige herre, vil indlade sig paa noget saa tvilsomt som at bortføre begge de skjønne — ja hvis Albert Andresen skrev saadant noget nu, resikerede han

*) Albert Andresen: „Hvad er ild" i „Det nittende aarhundrede" april—september 1876.

jo ligefrem at blive dømt som forfatter til utugtig litteratur, thi dette er noget, vi ikke spøger med i vore strengt sedelige tider!

Det er da heldigst straks at tage afstand fra denne forfatter, udtrykke det mindre fantasifuldt, men mere kemisk og sige: Kulstoffet og brinten, der findes i stearinen, blir ved den af tændstikken tilførte varme flydende, suges op i vægen og fordamper. Paa dette sted af flammen er temperaturen ikke høi, idet varmen forbruges til fordampning af stearinet. Naar antændelsestemperaturen er naaet, gaar det til forskjellige kulbrinter omdannede stearin under varmeudvikling i forbindelse med ilten. Denne varmeudvikling er saa sterk, at kulstoffet begynder at gløde: flammen bliver sterkt lysende i den mellemste del. Yderst ude foregaar først den fuldstændige forbindelse mellem ilten og brinten (som danner vanddamp) og ilten og kulstoffet, som danner kulsyre; herude i den del, der kaldes sløret, er varmeudviklingen større, men lysudviklingen mindre, idet de glødende kuldele, som tilveiebragte lyset, forbrænder fuldstændigere.

Hosstaaende skema vil give en forestilling om processens gang:

Ilt (O)
Stearin { Kul (C) } > Kulsyre (CO_2)
Stearin { Brint (H) } > Vanddamp (H_2O)
Ilt (O)

— Det er de almindelige principer. Holder man fast paa, at varmen er bunden, omsat bevægelse, og at lys og varme er ialtfald beslegtede fænomener, vil man hele tiden kunne være klar over, hvad der foregaar eller opnaaes, naar det i det følgende skal fremstilles, hvorledes man i tidernes løb har søgt en simpel maade at iverksætte en forbrænding paa.

Grundprincipet er og bliver bevægelse.

Naar man i gamle dage vilde have ild, ja saa havde man sit "fyrtøi", som gjerne bestod af en aflang trææske, hvori der laa fyrstaal og flintesten. I den ene ende af æsken var der i regelen en liden lædike med tønderet af svamp eller letfængende troske. Slog man staalet mod flinten, kom der gnister, som maatte opfanges i trøsket. Nu var ilden der; men et næsten uundværligt rekvisit ved disse gamle fyrtøier var de saakaldte svovlstikker, tilspidsede, flade furretræpinde, dyppede i svovl, der sad som en stor klump, hovedet, i den ene ende. Svovlet antændtes meget let, naar det førtes til det glødende trøske, og ilden forplantedes til furrepinden. Men det lugtede fælt! Det

var de eneste svovlstikker, man kjendte til noget ind i vort aarhundrede, og som holdt sig i brug langt ind i det. Holmens folk — Nyboderfolkene — lavede dem, thi de havde saa let adgang til spaanerne, hvoraf selve tændstikkerne skares. De gamle svovlstikker solgtes ikke i æsker, men i bundter.

Besværligt var det jo imidlertid; kom man sent en aftenstund hjem — det hænder jo den bedste — og var trøsken bleven fugtig, ja saa var situationen alt andet end hyggelig. Og besværligt var det i huset, naar man om morgenen skulde bruge ild; derfor pleiede man at "fæste ilden", som det hed, d. v. s. lægge tørv paa ildstedets gløder og overdække det hele med aske: saa kunde gløderne ulme længe.

I det gamle fyrtøi er der altsaa 3 led. 1) bevægelsen (d. v. s. staalet mod flinten), der gjennem varmeudvikling fremkalder ilden. 2) Tønderet, der paa grund af den ustadige form, hvori man har ilden, maa til for at "fæste" denne, og 3) svovlstikkerne, der er nødvendige, naar man vil anvende den frembragte ild.

Tiden led, og fyrtøiet ændredes: Man fik det saakaldte kemiske fyrtøi. En form for dette er Døbereiners brintfyrtøi. Luftarten brint, der, som ovenfor omtalt, er en bestanddel af vand — kan nemlig tændes ved at strømme ud paa findelt platin, saakaldt platinsvamp, der kommer til at svare til tønderet. Dette har ligesom det tidligere nævnte trækul en betydelig overflade og fortætter en stor mængde luft. Brinten fortættes nu ogsaa i stor mængde, og derved udvikles en saa sterk varme, at ilten og brinten forener sig og danner vand; dette gaar for sig under en varmeudvikling, der er tilstrækkelig til, at platinsvampen blir glødende, og man er nu ligesaa vidt, som naar man havde faaet tønderet i brand ved det gamle fyrtøi.

Vil man nu spørge: Jamen hvor er bevægelsen, det opstillede grundprincip, første led? — ja saa blir svaret dette: Før var det en sanset bevægelse, man havde med at gjøre, her er det en usynlig, men ligesaa reel, nemlig den kemiske tiltrækning (affinitet). Det er den, der bevirker, at iltdelene ligesom kaster sig over brintdelene. Ved sammenstødet møder bevægelsen modstand, og varmen blir som før: hæmmet og derved omsat bevægelse. Der er ialtfald ikke noget, der forbyder en saadan opfattelse! — Som man vil se, er fremskridtet her ikke stort: Man har ikke opnaaet at udskyde noget led! Dette fyrtøi sees en sjelden gang endnu; dets fortrin er overordentlig renlighed og fuldstændig lugtfrihed.

Som sluttende sig til det kemiske fyrtøi skal blot nævnes de saakaldte "Prometheans", hvor et rent kemisk affinitetsforhold ligger til grund, og endvidere de saanævnte "Congreves", der danner en overgang til vore moderne tændstikker, idet det med dem er lykkedes at komme ned til to led. De bestod af træpinde, forsynede med en letfængelig sats — ganske som vore tændstikker er det. For de fleste vil det vel kun virke som navne at høre, at satsen var sammensat af kali og svovlantimon. Trak man disse tændstikker hurtigt gjennem en sammenfoldet strimmel glaspapir, antændtes satsen og derpaa træet. Her optræder altsaa som første led bevægelsen (satsen mod glaspapiret = staalet mod flinten), der hæmmes ved glaspapirets ruhed og gjennem varmeudvikling fremkalder ilden. Andet led bliver træet, der svarer til tønderet, d. v. s. det, hvori eller hvormed man opfanger ilden, og tredie led udgaar. Der er altsaa gjort et fremskridt, og dette er saa meget des større, som der ingen vanskelighed er forbunden med at faa ilden over i "tønderet", d. v. s. træet. Det besørger saa at sige sig selv antændt! I realiteten er man altsaa kommen ned til et led: bevægelsen, og længere kommer man ikke. De senere forandringer paa tændstikfabrikationens omraade vil ogsaa vise sig kun at angaa satsens sammensætning, strygefladens beskaffenhed og træets behandling, mens ovenstaaende skema alt i alt kan anvendes selv overfor de mest moderne tændstikker. Naar man i det følgende vil spørge om fremskridtene, vil de ofte være vanskeligere at paapege eller forklare, idet man ofte har at gjøre med forhold som billigere fremstillingsmaade følgende med forandringer i satsens og strygefladens sammensætning, noget, der praktisk seet har sit væsentlige værd, som alle forbrugere forstaar at skatte, men som videnskabeligt seet er af mindre betydning.

Merkeaaret i tændstikkernes historie herhjemme er 1833, da de første fosforsvovlstikker kom i brug hos os.

Man havde fundet paa at anvende fosfor til tændstikker; det er nemlig et stof, der har en meget sterk tiltrækning til ilt, saa sterk, at tørt og rent fosfor straks ilter sig og antændes, naar det ligger i luften. Derfor er det, man opbevarer dette stof under vand. Fosforet var ingenlunde nyopdaget, thi allerede i det 17de aarhundrede havde man fremstillet det. Det var alkymisternes, guldmagernes tid; da arbeidedes og tumledes der med stofferne under de sælsomste forestillinger: Man vilde gjøre guld, guld for enhver pris. Det var den røde traad

gjennem al syslen med den hemmelighedsfulde kemi, der i hine dage knapt kunde kaldes videnskab. Hauch har i sin bog "Guldmageren" søgt at skildre denne romantiske og mystiske bevægelse, der førte mere end en sund hjerne ud i de mest sindsforvirrede spekulationer. Alkymisten Brandt i den gamle stad Hamburg mente, at han havde fundet veien, mente, at han ved urinen skulde kunne forædle sølv til guld! Under sin syslen med denne opgave, der nu lyder som bizart hjernespind for de allerfleste, fandt han i urinen smaa dele af et nyt og ukjendt stof, der havde den sælsomme egenskab at lyse i mørke. (Deraf navnet fosfor, d. v. s. lysbringer.) Det var fosforet, han havde opdaget. Som det altid er sjeldenheden, der bestemmer prisen, saaledes blev der ogsaa dengang betalt kolossale priser for dette nye stof; ja endnu henimod midten af det attende aarhundrede betaltes det med mere i kroner, end det nu koster i øre.

Dette stof var dèt altsaa, der nu fandt anvendelse i tændstikfabrikationen, hvortil det egnede sig bedre end noget hidtil anvendt. Og om end der var væsentlige svage punkter — som det følgende vil vise, — var fremskridtet enormt, og selve ulemperne var det vel, der skabte den fremfærd i sagen, der gjorde de kommende tider saa rige paa forbedringer.

De fosforsvovlstikker, man først anvendte, havde et hoved af svovl, og dette var ved hjælp af forskjellige bindemidler forsynet med et overtræk af fosfor og det sterkt iltende stof klorsurt kali i blanding. Disse saakaldte "Lucifer-matches" antændtes vel særdeles let ved gnidevarme, fremkaldt ved bevægelse — man kjender dem fra historien om den lille pige med svovlstikkerne. Men antændelsen foregik under eksplosion, der gjorde, at brugen af dem ingenlunde var uden fare. Og de lugtede ogsaa (af svovlsyrling, en af svovlets iltforbindelser). Mange gamle mennesker vil sikkert endnu kunne mindes, hvorledes man med disse tændstikker kunde frembringe skrift, der stod tydelig og lysende i mørke. Det blev en opgave at raade bod paa de forskjellige ulemper, og den løstes dels ved en noget anden sammensætning af satsen, hvorved man undgik eksplosionen, dels ved at præparere træet med det meget brændbare stof parafin eller stearin, hvorved det blev saa let antændeligt, at man kunde undvære svovlet.

Fra denne tid af kommer der mere vind i seilene; men endnu var der meget at ændre. Disse tændstikker var nemlig baade giftige og brandfarlige, ulemper, som først og fremst arbeiderne, men ofte ogsaa

forbrugerne fik at føle. Derfor er de nu ogsaa forbudt her i Danmark; man finder dem dog af og til endnu: De bruges til at lægge i pelskister for at holde tøiet frit for møl, og det er vist den eneste anvendelse, de har i vore dage.

Det var uundgaaeligt, at luften i de ofte daarligt ventilerede fabriklokaler blev svanger med de giftige fosfordampe; arbeiderne angrebes. Mundhulen især var det, der maatte holde for: Tænderne faldt ud, kjævebenene, navnlig underkjæven resorberedes efterhaanden under afsondring af en gul af fosfor stinkende materie, og munden blev hængende og hæslig.

Man har gjort den indvending mod Leibnisz' harmoniske og fantasirige filosofi, at det neppe kan ansees for moralsk rigtigt, at en hel mængde menneskers liv alene faar sit præg ved, at de maa tjene som den mørke baggrund for andre — maa være de mørke skyggepartier, der fremhæver de lysere farver i livets maleri. Billedet med maleriet er træffende; det mørke maa til, for at det lyse kan "staa" mod det — men hvem har lyst til at danne denne baggrund Enhver filantrop maa holde paa, at der er noget moralsk uretfærdigt i disse menneskers skjæbne.

Og saaledes ogsaa her!

Den farlige kroniske fosforforgiftning eller fosfornekrose er da ogsaa taget sterkt af i hyppighed, siden man holdt op at fabrikere fosforstikkerne, og de arbeidere, der nutildags arbeider med fosfor, er ved forskjellige profylaktiske midler og den i det hele taget stigende hygiene mindre udsatte.

Endvidere anvendtes fosfortændstikkerne ofte paa forbryderisk vis. Gjaldt det om at skaffe en eller anden besværlig person af veien, tænk f. eks., at der var en eller anden gammel aftægtsmand, paa hvis sendrægtighed med at forlade denne jordens jammerdal man nok kunde ønske at hjælpe lidt — saadan i al fredelighed, ja saa repræsenterede tændstikkerne en for alle og enhver let tilgjængelig gift, og selv en ganske ringe portion tændstikhoveder skulde nok bringe det forønskede resultat. Var saa forretningsgangen bare lidt langsom — og det kan jo selv i vore dage nu og da hænde herhjemme —, saa kunde man sagtens trække tiden saa længe ud, at giften var vanskelig at paavise. Dersom nemlig et menneske paa denne maade blev forgivet, kunde man kun konstatere fosforets tilstedeværelse ved meget kort efter dødens indtrædelse at undersøge tarm- eller maveindholdet. Thi

inden ret længe omdannedes fosforet til fosforsyre, der i forveien findes i den menneskelige organisme; saa den kunde det ikke nytte at paavise. Og nu har vi jo altid havt saa mange, gode, gamle skikke med nattevaagen over liget, ligvask og ligklædning og Gud ved hvad; hvem vilde vel indlade sig paa noget saa ukristeligt at gribe forstyrrende ind i de traditionelle ceremonier blot for at undersøge den dødes maveindhold. Var nu vedkommende endelig død, blev det da ogsaa det mindste, man kunde gjøre at sørge for, at han kom "ordentligt i jorden". Naar endvidere dertil kommer, at videnskaben ikke altid har havt eller har filialer hele landet over, var der saamen slet ingen ting i veien for, at liget kunde stedes pent og høikristeligt til jorde, uden at nogen hund deraf skulde tage anledning til at gjø!

Ja det er saasandt ikke godt at vide, hvormange aftægtsmænd og andre af den slags overflødigheder, der paa den maade roligt og blidt har ombyttet det timelige med det evige.

Men hjælpen var nær!

I 1845 opdagede Schrøtter, at fosforet forekom i en hidtil ukjendt modifikation: det røde fosfor, der var saa forskjelligt fra det almindelige og hidtil ene kjendte, at man næsten ikke skulde tro, det var det samme stof. Dette røde fosfor kan dannes paa overfladen af almindeligt fosfor, naar sollyset faar lov at virke derpaa. Vil man fremstille det, opheder man det almindelige fosfor i lukkede beholdere til godt halvtredie hundrede grader. Nu gaar det i handelen som et brunviolet pulver.

Det røde fosfor er i modsætning til det gule ikke giftigt, lugter ikke og har ikke den lysgivende evne. Hvad var da naturligere end straks at udnytte denne vigtige opdagelse ved tændstikfabrikationen! Efter nogen tids forløb fik man saa de velkjendte "sikkerhedstændstikker" (antifosforfyrstikker), der er opfundne i aaret 1848 af R. Röttger i Frankfurt a. M.*)

De bestaar af parafineret træ med en sats, der kan være ret forskjelligt sammensat. Hovedsagen er, at der altid maa være iltrige stoffer tilstede; klorsurt kali og brunsten kan f. eks. anvendes. Fosforet findes ikke paa selve tændstikken, men paa strygefladen, der gjerne bestod af rødt fosfor og svovlantimon i blanding. Strygefladen

---

*) Af dem, som tidligst harført opdagelsen af det røde fosfor og dets anvendelse til tændstikker over i industrien, kan nævnes Lundstrøm i Jønkøping.

er ikke absolut nødvendig. Vore almindelige tændstikker kan antændes ved at rives raskt henover glas eller glat papir.

Saaledes er det nuværende princip, som man har pyntet paa f. eks. ved at gjøre tændstikkerne glødefri. Det opnaaes ved før parafineringen at koge dem med en opløsning af alun eller svovlsurt magnesia — populært: engelsk salt. Og man har lavet luksustændstikker, hvor stikkerne er smaa vokskjerter. Det er naturligvis i Frankrig, man først har fundet paa det. (Allumettes-bougies.)

Den udvikling, der er foregaaet indenfor tændstikfabrikationen, naar man betragter tidsrummet det 19de aarhundrede, er ganske imponerende, maa man erkjende. Og at vi ikke staar i stampe, men stadig er i fart, viser den nye reformationside, der for ikke længe siden er fremkommen som resultatet af arbeider og undersøgelser, anstillede paa vort universitets kemiske laboratorium af en af assistenterne: Kirschner.

"De nye tændstikker" har i deres nuværende skikkelse intet hoved. De bestaar af træpinde, dyppede i en opløsning af klorsur baryt, der ikke farver træet, saaledes at pindene ser ens ud over det hele. Dog er det meningen at anvende farvning, naar opfindelsen skal føres ud i industrien. Strygefladen er væsentlig den samme som de hidtil anvendte. Tiden vil vise, hvad publikum mener om sagen. Det er dog det, der afgjør projektets skjæbne. Fremskridtet skal navnlig bestaa i den billigere fremstillingsmaade; og det, at noget nyt er billigere end det hidtil brugte, er en af de faa omstændigheder, der kan rokke folks seige hængen ved "det go'e gamle". For saa vidt har opfindelsen udsigt til at undgaa at komme til at dele alt andet nyts lod. Hele sagen er endnu i sin vorden imidlertid og er nærmest omtalt her for fuldstændigheds skyld, for at danne ligesom slutstenen paa, hvad aarhundredet har bragt af nyt paa dette omraade og endeligt for — hvad den i hvert fald kan — at tjene til eksempel paa, hvorledes praktiske forhold simplificeres, samtidigt med at videnskaben kompliceres og flytter sine grænsepæle.

Kjøbenhavn, november 99.

N. Thingberg Thomsen.

Dyrenes kjærlighedslege.

Ved dyrenes kjærlighedslege staar vi foran problemet om det sexuelle udvalg. Darwin betragter de til kjærlighedslegene hørende fænomener som et udslag af sit andet store udviklingsprincip, det sexuelle udvalg. Dette omfatter 2 meget forskjellige fænomener, nemlig paa den ene side de selektionsvirkninger, der udspringer fra den fysiske kamp mellem hannerne og hunnerne, og paa den anden side de virkninger paa karakteren, som bevirkes ved hunnernes forkjærlighed for bestemte evner og egenskaber hos hannen. Den første form er egentlig kun et specialtilfælde af det naturlige udvalg og bestrides ikke af nogen. Den anden form viser os ikke den sterkeres ret som det udvælgende princip, men her har man virkelig med et udvælgende levende væsen at gjøre; det er derfor beslegtet med den kunstige opdrætning.

Lad os tage et simpelt eksempel. Hannen hos faarekyllingerne har paa sit ene vingedække en med fine tænder besat stribe, som gnides mod en lignende stribe paa det andet vingedække, hvorved en lyd frembringes. Denne musik udføres kun af hannerne. Udviklingen af dette apparat lader sig ganske simpelt forklare ved hannernes væddekamp om hunnen. Da det er bragt paa det rene, at hunnerne føler et vist velbehag ved hannernes musik, saa vil hunnerne bestandig fortrinsvis tiltrækkes af den han, der frembringer den i deres øre smukkeste musik; men da maa efter arvelighedens lov dennes forbedrede musikapparat nedarves paa sønnerne, saa at musikapparatet nødvendigvis i generationernes løb lidt efter lidt maa fuldkommengjøres. Paa lignende maade maa man ogsaa forklare sig de musikalske præstationer hos fugle samt deres flugt- og dansekunster og de paafaldende eller smukke farver, der især viser sig ved deres bryllupsdragt.

Imod dette udvalg fra hunnernes side har der reist sig flere stemmer, fremforalt Wallace, og det staar neppe saa fast som principet om det naturlige udvalg.

Hos alle dyr tiltrænges der til parringen en høi grad af ophidselse i nervesystemet. Af den grund ser man meget hyppig, at der forud for parringen gaar et ophidsende forspil. Det er en almindelig regel, at enhver stor og lidenskabelig udladning af nervesystemet forberedes ved en gradvis stigning af ophidselsen. Det kan man se paa hunde,

før de tørner sammen i slagsmaal. Ved parringen ser vi ofte, at et langvarigt ophidsende forspil er nødvendigt. Den tanke ligger nu efter min mening meget nær, at en saadan vanskeliggjørelse af den sexuelle udladning maa være meget nyttig for arten.

Kjønsdriften er saa mægtig, at den uden saadanne hindringer af forskjellige grunde let kunde virke skadelig. Artens vedligeholdelse fordrer paa den ene side, at kjønsdriften skal have en uhyre styrke, men at der ogsaa stilles den sterke hindringer iveien; thi ellers vilde udladningen finde sted, førend den kunde tjene artens vedligeholdelse. Selv om ogsaa parrene havde fundet hverandre, vilde i mange tilfælde moderen i den grad berøves al kraft, at afkommet vilde lide derunder. Er man enig heri, følger det øvrige af sig selv. Det middel, hvoraf naturen hyppigst benytter sig for at lægge saadanne hindringer iveien, er aabenbart den instinktmæssige knibskhed hos hunnen. "Koketteriet" hos hunnen er det, som sætter hannens kjønsdrift de nødvendige skranker. Denne knibskhed maa hannerne overvinde. Dette vil simplest ske ved en vedholdende forfølgelse, der ofte faar en stor lighed med et overfald eller en overmandelse. Men den er aabenbart ikke alene dette, men fører sandsynligvis til maalet hovedsagelig derved, at den sluttelig sætter begge parter i en ophidselse, der muliggjør parringen. Hertil kommer andre midler til at hæve ophidselsen til den nødvendige høide. Først kan her omtales den lugt, som følger mange dyr, og som formodentlig først og fremst er gjenkjendelsestegn, men ogsaa tillige indvirker mægtig paa den sexuelle drift. Det samme formaal har ogsaa de ophidsende berøringer, som er udbredt gjennem hele dyreverdenen. Den samme forklaring kan man ogsaa delvis give paa de egentlige kjærlighedslege, danse-, flugt- og sangkunsterne. Da disse gjerne er forbundet med udfoldningen af paafaldende eller smukke farver og former, saa kan disse fænomener ogsaa bidrage til at overvinde hin modstand. Herved aabnes altsaa en mulighed for en anden forklaring til disse fænomener end et vilkaarligt udvalg fra hunnens side.

Det kan ofte være vanskeligt at vide, hvilke af de forskjellige handlinger man skal betegne som leg. Naar den voksne fugl udenfor parringstiden i følelsen af kraft og livsmod øver sine sang- og flugtkunster, saa kan vi naturligvis kalde det leg. Ligesaa er de frierøvelser, som man saa ofte ser unge umodne dyr foretage, at betegne som leg. Men hvad skal vi kalde alle de kunster, som udfoldes ved par-

ringen? Her er det temmelig vanskelig at komme til klarhed. Paa os gjør jo fuglenes flugtkunster, deres parringssang, deres danse, udfoldningen af deres fjerpragt o. s. v. indtrykket af leg. Derfor taler vi ogsaa ganske i almindelighed om dyrenes parringslege. Men hvem kan bevise, at vi her ikke tager grundig feil, idet vi vildledes ved falske analogier.

Naar en skøiteløber ser sin elskede paa isen, saa vil han gjerne udfolde alle sine kunster. Det samme vil være tilfældet med en danser paa ballet; selv under almindelig gang antager den forlibte en strammere holdning. Hans klæder, det hele ydre, haar skjæg o. s. v. pleies med mere omhyggelighed end sædvanlig, og sangens magt kan ogsaa hos menneskene tages i frieriets tjeneste. I alle disse tilfælde kan man sige, at den forlibte spiller en rolle, han "lader som" om han var kraftigere, mere beleven, smukkere, følelsesfuldere, end han i virkeligheden og i det daglige liv er; selv om ikke alle legens kjendetegn er tilstede, saa kan man alligevel tale om en legende virksomhed. Men kan vi nu uden videre drage analogislutninger i dyreverdenen? Visselig ikke ubetinget. Ganske bortseet fra spørgsmaalet, om man overhovedet ogsaa i dette tilfælde tør forudsætte nogen vidtgaaende analogi mellem det dyriske og menneskelige sjæleliv, saa gjør man her den feil, at man sammenligner fænomener, som selv i det ydre ikke har den lighed, som der f. eks. er mellem legende gutter og legende hunde. For at tilveiebringe en saadan ydre analogi maatte aabenbart vore forlibte herrer ved synet af den elskede ganske instinktmæssig lade sin stemme høre for at skille andre medbeilere ud, udføre alle slags spring og danse for den tilbedtes øine. Knebelsbarten, som han møisommelig giver det rette sving med sine fingre, maatte af sig selv reise sig o. s. v. Da nu dette engang ikke er tilfældet, saa synes det ogsaa forhastet at drage hin slutning med hensyn til den sjælelige side af de dyriske parringskunster.

Vi synes altsaa her at staa foran en modsætning: Den forelskede yngling, der søger at udfolde sin skjønhed eller belevenhed, handler vilkaarligt, han spiller med fuld bevidsthed en rolle, opfører altsaa en leg; dyret derimod bevæger sig rent refleksmæssig i blind trang. Den sexuelle ophidselse sætter visse motoriske baner i virksomhed, og dyret lyder disse pirringer uden at have nogen bevidsthed om, at det stiller sine fortrin tilskue.

Denne modsætning gaar det forresten ikke an at opretholde i sin

fulde udstrækning. Paa den ene side er nemlig den unge forelskede mand aldeles ikke saa udelukkende ledet af fornuftig refleksion, som det netop er sagt, men han gaar vel ligesaa meget ledet af en mystisk trang som med fuld bevidsthed frem paa den rigtige maade. Paa den anden side viser de høierestaaende dyr, specielt fuglene, et saa rigt udviklet sjæleliv, at man neppe kan benegte en bevidsthed om at stille sine fortrin tilskue.

Saa meget viser imidlertid det ovenstaaende, at man maa være forsigtig, og at det i mange tilfælde er umuligt at vide, om de saakaldte parringslege virkelig ogsaa er lege.

Vanskeligheden er her vistnok meget større end ved kamplegene. Tidligere har vi paapeget, at legen ikke er udøvelsen, men indøvelsen af et instinkt. Naar legen hos de unge dyr foruden at være en udøvelse af instinktet tillige er en forøvelse dertil, ligger den legende karakter klart i dagen. Men i parringslegene ser vi ofte dyriske handlinger, der først fremtræder, naar instinktet virkelig udøves og følgelig bliver reelle midler til opnaaelsen af et reelt maal. Derfor kan i dette tilfælde kun den psykologiske tydning afgjøre, om der er noget beregnende med i spillet eller ikke.

Et overblik over de forskjellige slags kjærlighedslege viser, at de bekvemt kan inddeles i 5 klasser:

1) Kjærlighedslege blandt unge dyr.

2) Legende bevægelser før parringen.

3) Udfoldning af paafaldende eller smukke farver og former før parringen.

4) Musikalske præstationer før parringen.

5) Hunnernes koketteri.

1) Kjærlighedslege blandt unge dyr.

Hos de dyr, som har en ungdomstid, vil det sexuelle instinkt sædvanlig finde et udtryk allerede før modenhedsalderen. Det kommer tilsyne i alle slags lege. Tydeligst viser dette sig hos pattedyrene, som meget hyppig allerede i den egentlige barndom forsøger at udføre de til parringsakten hørende bevægelser. Vi har altsaa her at gjøre med en forøvelse til en senere alvorlig virksomhed. Hos unge hunde og aber er dette et almindelig bekjendt fænomen.

Undertiden, saaledes især hos aberne, har man dog virkelig iagttaget en vis sexuel ophidselse, der gjør handlingens legende karakter

noget tvilsom, men i almindelighed har man vel her at gjøre med rene ungdomslege, saameget mere som det er meget almindeligt, at begge kjøn bytter roller under disse lege.

Hvad fuglene angaar, saa staar efter den almindelige mening deres sang udelukkende i forplantningens tjeneste. Allerede i den første høst af deres liv, altsaa længe før forplantningen begynder, kan man høre de unge fugle foretage sangøvelser, der fuldstændig har en legende karakter og tjener til at opøve instinktet.

Den gamle fuglekjender Brehm siger om fuglenes sang: "Sangen holdes enstemmig for et udtryk for kjærlighed; thi hos mange fugle hører man den blot kort før og en stund efter parringen; hos de fugle, som synger hele sommeren igjennem, f. eks. lærken, varer forplantningen lige saa længe. Stuefuglene kan ikke modbevise dette. Mange af dem mister sin smukke sang, eller den skifter karakter. Hos andre opvækkes kjærligheden og driver dem til sang, hvilket man bedst kan se deraf, at mange ogsaa forplanter sig i fangenskab. Hos de fleste undertrykkes vistnok forplantningsdriften, men den rigelige ernæring, maaske ogsaa kjedsomheden, driver dem til sang. Det merkeligste af alt er imidlertid, at kjærligheden hos fuglene vaagner, længe før forplantningen begynder, hos de fleste allerede den første høst af deres liv. Denne paastand er ganske ny og maa derfor understøttes af holdbare grunde. Jeg vil derfor anføre nogle af de fugle, hvis unger jeg har hørt synge om høsten: De unge hus- og markspurve sladrer og skjændes ikke blot som de gamle, naar de parrer sig, men blæser op halshuden, lader vingerne hænge, næbbes og opfører sig i det hele taget lige saa paafaldende som vaaren efter, naar det begynder for alvor. De unge meiser synger alle, specielt de unge top- og sumpmeiser; de sidste frembringer aldeles de samme toner, der om vaaren gaar forud for parringen. Hos topmeisen saa jeg i begyndelsen af oktober en han gebærde sig ganske forunderligt ligeoverfor en hun. Denne sidste hang med vingerne og bredte ud halen og opførte sig akkurat som om vaaren før parringen. Den unge hanstær opfører sig ogsaa aldeles som om den vilde parre sig. I begyndelsen af september straks efter fjerfældningen kommer den tilbage til det sted, hvor den er udruget, for tilsyneladende at tage redet i besiddelse. Den sætter sig som den gamle han i marts op i trætoppen og synger næsten den hele morgen. Ja den flagrer siddende med udbredte vinger, reiser halsfjerene, tumler sig med sine lige og

kryber endog undertiden ind i de hule træer eller stærrekasser, hvori den er udruget."

"At den kjærlighed," siger Brehm tilslut, "som om høsten viser sig hos de unge fugle, ikke er identisk med de tilsvarende følelser hos ungt fjerkræ, navnlig hanekyllinger, viser sig ganske i særdeleshed derved, at der ikke paafølger nogen parring. Hos hanekyllingerne svulmer testiklerne meget snart op, og det desto mere, jo kraftigere de er. Derfor kan de allerede den første høst af sin levetid befrugte hønerne og bliver kun forhindret derfra ved de ældre haners kraftige bid. Hos de vilde fugles hanner, korsnebbenes undtagne, svulmer testiklerne slet ikke op den første høst, og derfor falder det dem heller ikke ind at parre sig. Denne tidlige opvaagnen af kjærligheden synes hos disse kun at være en skjøn, deres hele væsen gjennemtrængende følelse, der driver dem til at lægge sit inderlige velbehag for dagen ved sang."

2) Legende bevægelser før parringen.

Hos mange dyr gaar der forud for parringen en hel del kunstige bevægelser, navnlig hos hannerne; dette maa for en del tilskrives deres lyst til at tage sig ud i den tilbedtes øine.

Hos de forskjellige kattearter er parringen ikke forbundet med saadanne kunster, mens derimod den forlibte hund opfører sig meget paafaldende under slige omstændigheder. Hvem har saaledes ikke lagt merke til deres stivbenede gang, som de forresten ogsaa viser ligeoverfor medbeilere, deres logren med halen, deres hævede, opkastede hoved. Da ogsaa en hund, der bærer en stok eller andet, antager en lignende holdning, naar den er meget ivrig paa sit kunststykke, kan man her godt antage, at den maa have en bevidsthed om at tage sig ud. Om vandrotterne fortæller Brehm: "Forud for parringen gaar langvarige lege mellem begge kjøn, navnlig opfører hannen sig yderst eiendommeligt. Den dreier sig ofte saa hurtig omkring i vandet, at det ser ud, som om den hvirvledes rundt af en sterk strøm. Hunnen ser til, som det synes temmelig ligegyldig, men glæder sig vel meget over disse kunster; thi saasnart den kjærlighedsgale han ophører med sine kunster, svømmer begge sædvanlig gemytlig ved siden af hverandre, hvorpaa i regelen parringen indtræder.

Naar hvalen er forelsket, kaster den sig snart paa ryggen, snart staar den lodret i vandet med hovedet ned og pisker søen i oprør, og snart springer den med sin kjæmpemæssige krop helt ud af vandet og driver ogsaa andre løier.

Fra fugleverdenen er iagttagelserne overordentlig talrige. Her kan man adskille to grupper, nemlig flyvekunster og dansekunster. Audubon fortæller saaledes om den amerikanske natfalk: "I parringstiden bliver dens flugt ganske usædvanlig smuk. Hannen bestræber sig for at erklære sin kjærlighed til den udvalgte ved de vidunderligste svingninger i luften. De udføres altid med den høieste grad af sirlighed og hurtighed. Ofte hæver den sig over hundrede meter over jorden under skrig, der bliver høiere og hyppigere, jo høiere den kommer, hvorpaa den igjen pludselig med halvaabne vinger styrter sig ned i skraa retning og med en hastighed, saa at man skulde tro, at den maatte knuses mod jorden, men i rette øieblik, ofte kun nogle faa meter over jorden, udbreder den vingerne og halen og flyver videre paa sædvanlig maade." Netop denne vane at flyve ret i veiret for derpaa med større eller mindre hastighed at seile paa skraa ned igjen er saa almindelig hos en hel mængde fugle i parringstiden, at man her staar foran en gaade, som er meget vanskelig at tyde. Hos mange fugle, f. eks. hos storkene og mange rovfugle, deltager ogsaa hunnerne i disse flugtøvelser.

Hvad dansekunsterne under eller før parringen angaar, saa er formodentlig hensigten med dem blandt andet at stille smukke farver og former tilskue. Men man maa ganske vist ogsaa antage, at disse bevægelser i og for sig besidder noget ophidsende ved sig, hvorved hunnen ægges.

Bekjendt for sine dansekunster er saaledes tranen, strudsen og viben m. fl. Denne sidste begynder sit frieri med flyvekunster; efter at have endt disse, kaster den nogle forelskede blikke hen til hunnen, tripper snart til høire, snart til venstre og gjør saa en dyb bøining med kroppen. Nu bliver hunnen lysten, hæver sig i hælledet, vugger sin krop frem og tilbage, idet den vipper med halen og udstøder herunder en skrigende lyd, hvormed den synes at opmuntre hannen. Denne kommer nu nærmere og giver sine varme følelser udtryk ved at løbe hunnen nogle skridt imøde, bliver saa staaende, griber et halmstraa, en pinde eller lignende med næbbet og kaster det bag sig over ryggen. Dette gjentages flere gange.

"I Nordamerika," fortæller Darwin, "kommer store skarer af en art skovhøns (tetrao phasianellus) i parringstiden hver morgen sammen paa et bestemt sted, gjerne en aaben plads i skoven. Her løber de rundt i en cirkel, der kan blive 15—20 fod i diameter, saa at

jordbunden trædes ganske nøgen og glat. Under disse danse indtager fuglene de besynderligste stillinger, idet nogle springer til høire, andre til venstre."

Jeg tror at have ret til at sige, at saadanne dansende bevægelser ikke blot tjener til at udfolde fjærpragtens farver, men at de ogsaa i sig selv har en ophidsende virkning.

(Forts.)

Professor **Karl Groos.**

Mindre meddelelser.

Bidronninger, som ikke kan lægge droneeg.

Bidronninger, som er ude af stand til at lægge befrugtede eg og kun lægger ubefrugtede, saakaldte droneeg, er som bekjendt ikke sjeldne. Til de største sjeldenheder hører derimod, at en dronning ikke lægger droneeg, ja ikke kan lægge saadanne. Dette tilfælde er ifølge C. Grobben*) først iagttaget af P. Brüfach**) og senere bekræftet af St. Börz paa samme dronning. Grobben søger at forklare sig dette paafaldende fænomen paa følgende maade: Som bekjendt er bidronningen under normale forhold den eneste eglæggende hun i hele kuben. Hun lægger altsaa saavel de befrugtede eg, der udvikler sig til arbeidere og dronninger, som de ubefrugtede, der blir til droner. Dronningen har det under eglægningen i sin magt at lade sperma komme til eggene eller at hindre det. Da nu i det foreliggende tilfælde dronningen aldrig lagde droneeg, saa havde den det aabenbart ikke i sin magt at afsætte ubefrugtede eg. Hun var altsaa abnorm. Hvilken organisk feil eller hvilken mangel i generationsorganerne der forelaa kunde desværre ikke paavises, dog er Grobben nærmest tilbøielig til at tro, at innervationen af sædblæren ikke funktionerede regelmæssigt, at dronningen med andre ord ikke havde ringmuskelen, som lukker udførselsgangen fra receptaculum, i sin magt og under eglægningen ikke var istand til at hindre sædens tilflyden. Uvilkaarlig maa man nu tænke paa, at i et saadant tilfælde kunde arbeiderne

---

*) Verhandl. d. Zool.-bot. Ges. in Wien 1895, p. 411.

**) Die Honigbiene von Brünn. Organ d. Bienenfreunde Mährens. 1873, p. 31 og 1877, p. 107.

***) Sammesteds 1876. p. 143.

i den abnorme kube ved at opfostre saakaldte dronemødre let have kunnet afhjælpe mangelen paa droner. Men da en saadan udjævning ikke var indtraadt, som man efter Brüfach's og Börz's indgaaende meddelelser maa kunne slutte, saa maa det antages, at arbeiderne, aldenstund de havde sin dronning, og kubens droneceller tilsyneladende blev regelmæssigt belagt med eg, ikke har indseet andet, end at alt var i bedste orden i kuben, og at opfostring af dronemødre altsaa ikke kunde trænges.

Embr. Strand.

Kofuglenes forplantningsevne.

De saakaldte kofugle (molothrus) hører hjemme i Amerika og staar i systematisk henseende midt mellem stærene og de eksotiske væverfugle. Disse fugle lever selskabelig og hører til de faa — om de ikke er de eneste! — der fører en polyandrisk levevis, hvad der sandsynligvis har sin grund i, at hannerne er langt talrigere end hunnerne (i forholdet 3 : 1). Blandt dem hersker den frie kjærlighed; derfor kjæmper de ogsaa kun sjelden om hunnerne og tager ikke anstød af, at andre hanner viser deres tilbedte gunstbevisninger.

Særlig merkværdigt er det, hvorledes kofuglenes forplantningsforholde i mange retninger minder om gjøkens. Ogsaa de har meget haardskallede eg, der, som man kan slutte af den form og den stilling mange af de belagte reder har, ogsaa blir anbragte i redet ved hjælp af næbbet. De sig imellem lige eg af en hun afviger i farve og tegning betydelig fra andre hunners og stemmer ligesaa sjelden overens med pleieforældrenes eg som tilfældet er med gjøkens. Paa lignende maade kaster kofuglen sædvanlig eggene af redets retmæssige eiere ud af redet, før den lægger sit eg, og ofte søger den ogsaa at anbringe dette i halvfærdige eller forladte reder. Ogsaa paa jorden hænder det, man finder kofugleeg. Der gaar derfor en mængde eg tilspilde, saa selv i de heldigste tilfælde knapt halvparten naar til udvikling. Men saa er ogsaa det antal eg, som hver hun lægger, temmelig betydeligt; hos en sydamerikansk art (M. bonariensis Gmel.) har Bendin fundet 60—100 i en sommer.

Naar en kofugl vil verpe, forlader den i al stilhed sine kamerater og afventer leiligheden, indtil den finder et passende, ubevogtet rede. Den foretrækker særlig reder af smaa sangfugle og tager helst saadanne, hvis kuld endnu ikke er fuldtalligt. Man finder derfor kun

sjelden friske kofugleeg sammen med rugede eg. Kofugleeggenes udvikling foregaar paa kun 10—11 dage, mens redefuglenes eg udkræver 14—16 dage, et forhold, der svarer ganske til forholdet hos vor gjøg. Desuden vokser den unge kofugl langt hurtigere end dens stifsøskende, saa den snart er istand til at kaste dem overbord.

De fleste eg af disse snyltefugle findes i reder, som er anlagte paa jorden. Hyppig findes der flere kofugleeg i et og samme rede; i et tilfælde fandt man hele 7 eg af kofugle i et rede, hvis rette eier kun havde lagt et. Hyppig skriver i dette tilfælde to eller flere kofugleeg sig fra en og samme hun, noget der som bekjendt ikke finder sted hos gjøgen. Men kofuglene er ogsaa uforholdsmæssigt hyppigere end vor gjøg, hvorfor dette er mindre paafaldende.

I det store og hele taget stemmer kofuglenes forplantningsforholde saa nøie overens med gjøgens, at de maa betragtes som nødvendige følger af den parasitære levevis.

Af ganske speciel interesse er de iagttagelser, som Bendin har anstillet over en sydamerikansk art, som heder molothrus badius (Vieill.), fordi de viser, at denne kofugl enten ikke er nogen snylter eller ialfald ikke har gjort mer end det første skridt paa parasitlivets bane. Den benytter med forkjærlighed det store, overbyggede rede af en art, som heder anumbius acuticaudatus, idet den gjennembryder dettes væg og udforer det indre med hestehaar — som redefuglen aldrig anvender — eller ogsaa bygger den et eget rede over redet af anumbius, men udforer det ogsaa i dette tilfælde med hestehaar. I de selvbyggede reder bestaar kuldet af 5 eg, mens der i de annekterede reder ofte findes 3—4 lag af eg af flere hunner, saa de umulig kan blive ordentlig ruget allesammen. Sædvanlig blir da redefuglens eg udkastede eller saa tæt overbyggede, at de under alle omstændigheder maa gaa tilgrunde. Om kun en molothrus-hun eller flere afvekslende ruger, er ikke bragt paa det rene. At eggene af denne kofugl ikke blir udruget af andre fugle, er noksaa let begribeligt, siden den har den vane at belægge redets bund med haar, hvorved den retmæssige eier bringes til at forlade redet. Først naar M. badius engang i fremtiden fuldstændig opgiver redebygningen, kan den begynde at konkurrere med sine samslegtninger som yngelparasit. Foreløbig maa den medregnes blandt de selvrugende fugle.

Embr. Strand.

En blodstillende plante. Tradescantia eracta.

Denne er en enaarig plante, som kan blive omtrent 3 fod (1 meter) høi. Dens medicinske egenskaber er blevet opdaget af mexikanerne, som bruger den til hurtig helbredelse af saar.

Man anvender den navnlig ved hanekampe, under hvilke de stakkels, stridende fugle ofte tildeler hverandre skrækkelige saar ved hjælp af staalpigge, som man fæster til deres sporer. Man giver da hanerne omslag af denne plante, som mexikanerne kalder yerba del pollo, herbe du coq, og de kjæmpende bringes hurtig paa fode igjen.

Romaret du Caillaud har henledet lægernes opmerksomhed paa denne plante. Han meddeler, at indianerne i Mexiko bruger den for at stanse blod af forskjelligartede saar. Stænglerne har samme egenskab som bladene; dele af dem lægges paa saaret, tyggede, hvis de er tørre, hakkede eller stødte, hvis de er friske.

For at stanse næseblod putter man hakkede eller stødte kugler af denne plante høit op i næseboerne. Anvendt saaledes har planten bl. a. helbredet en mand, som i to dage havde havt næseblod, hvorimod alle lægemidler ikke havde hjulpet.

Det tilføies, at planten er meget let at dyrke. I marts kan man saa frøet i drivhus for senere at udplante paa friland; planten formeres ogsaa meget let ved stiklinger.

Saavidt meddelelsen i "Revue hort. Belge" ; men desværre siges der intet om, hvorvidt denne kultur gjælder for Mexico eller for Belgien og Frankrig.

I Hartwick: "Neue Arzneidrogen" omtales ogsaa denne plante som et udmerket middel mod enhver slags blødninger. Arten bærer ogsaa navnene Traaescantia agraria og Tinantia fugax.

C. Gr.

Temperatur og nedbør januar 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 2.4	— 0.8	6	13	— 10	4	13	— 59	— 82	3	25
Trondhjem	— 5.0	— 2.4	5	22	— 19	6	62	— 23	— 27	19	22
Bergen	1.9	+ 0.7	7	22	— 4	5	144	— 32	— 18	25	19
Oxø	— 0.4	— 0.6	6	23	— 8	6	69	— 10	— 13	20	2
Dalen	— 4.5	— 0.4	5	23	— 18	7	71	+ 12	+ 20	10	19
Kristiania	— 3.6	+ 0.8	6	23	— 16	6	30	— 1	— 3	6	19
Hamar	— 6.0	+ 1.9	3	23	— 20	13	26	— 4	— 13	4	19
Dovre	— 9.4	— 0.9	0	26	— 22	14	11	— 19	— 63	4	23

FEB 20 1901

Hvorledes man kan beregne eksistense af ukjendte kemiske grundstoffer og forudsige deres fysiske og kemiske egenskaber.

De kemiske stoffer, som man endnu ikke paa nogen maade har kunnet spalte i nye stoffer, forskjellige fra det oprindelige, kalder man grundstoffer eller elementer. Efterhaanden som kemikerne har udfundet nye undersøgelsesmethoder (f. eks. den spektroskopiske) og nye undersøgelsesobjekter (f. eks. nye sjeldne mineraler), har man fundet flere og flere saadanne grundstoffer. Man kjender saaledes nu et antal af 74. I de sidste 5 aar alene har man opdaget ikke mindre end 4 nye, nemlig argon, helium, neodym og praseodym, hvoraf de 2 sidste imidlertid endnu kun er ufuldstændig undersøgt. Disse grundstoffers udbredelse paa jorden og den mængde, hvori de optræder, er høist forskjellig. Omtrent halvdelen af jordens vegt udgjøres saaledes af surstof, og af den resterende del bestaar atter omtrent halvdelen af silicium. Derefter i rækkefølge kommer seks metaller: aluminium (ca. 7 pct.), jern (ca. 5 pct.), calcium (ca. 3.5 pct.), magnesium (ca. 2.5 pct.), samt natrium og kalium (begge lidt over 2 pct). Mange elementer forekommer imidlertid i ganske smaa mængder.

De 18 grundstoffer, der findes i størst mængde, danner tilsammen over 99.99 pct. af hele jordens vegt. Alle de øvrige 56 grundstoffer udgjør altsaa tilsammen ikke 0.01 pct. Det er derfor forstaaeligt, at de, der kun findes i forholdsvis minimal mængde, først i det sidste er opdaget, og sandsynligheden taler allerede af denne grund for, at der endnu kan eksistere adskillige uopdagede grundstoffer. Saaledes antager kemikerne, at grundstoffernes samlede antal udgjør ca. 100. Imidlertid kan den absolute mængde af et saadant sjeldnere element

dog være ganske kolossal. Guld findes f. eks. i havvandet i saa relativt smaa mængder, at det ikke hidtil har lønnet sig at udvinde det; men sammenlagt indeholder ikke destomindre havvandet saa meget guld, at om det blev fordelt ligelig mellem samtlige individer paa jorden (ca. 1500 mill.), vilde hvert menneske blive flere gange millionær.

En af den theoretiske kemis opgaver har det nu været at systematisere disse mange elementer. Den ældre inddeling, der tildels af bekvemhedshensyn endnu er bibeholdt i en række lærebøger — nemlig inddelingen i metaller og ikkemetaller eller metalloider, har videnskabelig vist sig at være uholdbar, idet adskillige grundstoffer staar paa overgangen og har endel af metallernes egenskaber og endel af metalloidernes. Inddelingens grundlag, metallisk karakter og udseende er derfor en altfor overfladisk egenskab til at bygge en inddeling paa. Allerede tidlig har man iagttaget, at enkelte elementer ligner hinanden meget, andre lidet, og Döbereiner opsatte allerede i begyndelsen af aarhundredet sine saakaldte triader, f. eks.:

$$\frac{\text{Clor} + \text{Jod}}{2} = \text{Brom eller}$$

$$\frac{\text{Calcium} + \text{Barium}}{2} = \text{Strontium},$$

hvorved udtrykkes, at et elements egenskaber kan opfattes som det arithmetiske middeltal af 2 andres. Større resultater opnaaedes først, da man begyndte at sammenligne og sammenstille ulige elementer. Det system, der hidtil har vist sig som det bedste, og som allerede har glimrende resultater at fremvise, — er det naturlige system. Her er systematiseringen bygget paa elementernes mest fundamentale egenskab, nemlig atomvegten.

Mange forskere som Chancourtois i Frankrige, Newland i England og Lothar Meyer i Tyskland har allerede været inde paa denne tanke, men det er dog den russiske professor Mendelejeffs udødelige fortjeneste at have trukket de fulde konsekvenser af denne tanke og dristig opsat sit system, tiltrods for at de kjendte elementer en tid haardnakket syntes at trodse denne behandlingsmaade. De lod herved kun skimte en kaotisk forvirring, idet elementer, som man slet ikke skulde have ventet, kom efter hinanden, mens elementer, som man skulde have grund til at tro maatte findes paa en bestemt plads i systemet, mod al rimelighed kom paa et ganske andet sted. Da var

det, Mendelejeff dristig satte aabne pladse, rene huller i sit system paa flere steder for at faa de andre elementer til at passe, og der blev mange saadanne huller; men Mendelejeff mente, at dette dog kunde være fuldt berettiget, idet det jo var sandsynligt, at man endnu ikke (dette var i 1871) kjendte alle de eksisterende elementer. Hullerne kunde derfor efter hans mening maaske i fremtiden blive udfyldt. Værre kunde det synes at være, at han endogsaa for at faa systemet i orden maatte skille ud en række utvilsomme elementer i en egen rubrik for sig paa en maade, som ved første øiekast kunde smage af en udkastelse. Mange tænkte maaske ogsaa, at det vel egentlig ikke kunde være saa vanskeligt at faa istand et tilsyneladende smukt system, naar man kunde tillade sig saadanne vilkaarligheder som at sætte aabne pladse, naar det behagede, og formelig fornegte andre elementers ret til sin plads. Systemet vakte dog alligevel en stor opsigt og den største interesse, idet det tiltrods for disse formentlige vilkaarligheder alligevel allerede straks gav Mendelejeff anledning til at konstatere, at angivelser om enkelte egenskaber hos et par elementer tidligere var feilagtige. Ved fornyede og forbedrede undersøgelser viste disse egenskaber sig at være netop de, der passede for det nye system.

Det sterkeste og mest afgjørende bevis for systemets videnskabelige berettigelse fremkom imidlertid derved, at man senere har fundet elementer, der ikke alene passer i "hullerne", men endogsaa indtil de mindste detaljer stemmer overens med de af Mendelejeff adskillige aar i forveien forudsagte og nøiagtig beskrevne elementer. At disse rene spaadomme skulde gaa saa elegant i opfyldelse, maa vistnok have bragt Mendelejeff noget af en saa dyb glæde, som livet vel ikke ofte bringer et menneske. Han udtaler ogsaa i sin "Grundlagen der Chemie" 1892, at "da jeg i aaret 1871 skrev om det naturlige systems anvendelse til bestemmelse af egenskaber hos endnu ikke opdagede elementer, troede jeg imidlertid ikke at skulle opleve at se mine følgeslutninger bekræftede. I virkeligheden gik det anderledes. Dengang havde jeg beskrevet tre elementer: Ekabor, ekaaluminium og ekasilicium, og oplever nu, efter at der siden den tid endnu ikke er forløbet et snes aar, den store glæde at se disse elementer opdaget, nemlig gallium, scandium og germanium, opkaldt efter de lande, hvori man har fundet de sjeldne mineraler, der indeholder de nævnte elementer."

Vi skal nu se lidt nærmere paa dette system, der i enkelte punkter

har nogen lighed med det billede, man har brugt om organiske forbindelsesrækker, — at de kan sammenlignes med et ufuldstændigt spil kort. Om et barn, der ikke kjender de regler, hvorefter kortene ordnes — systematiseres — faar et saadant spil ihænde, og de enkelte kort er blandet om hinanden, saa vil barnet ikke kunne vide, om nogle kort mangler, og i tilfælde hvilke disse er. Har det imidlertid lært at ordne kortene efter farve og point: f. eks. alle hjerterne i første vertikale række, ruterne i anden o. s. v. og ligesaa: essene i første horisontallinje, kongerne i anden o. s. f., vil det straks springe i øinene, om enkelte kort er borte, og barnet vil straks udfinde, hvorledes de bør se ud — altsaa forudsige deres eksistens og egenskaber. Billedet er imidlertid ikke udtømmende, idet systematiseringen af elementerne er meget vanskeligere. Antallet af elementer desuden større end kortenes antal i et spil.

Hovedvanskeligheden er imidlertid den, at den egenskab, hvorpaa systematiseringen skal begrundes (atomvegten), ikke paa forhaand var sikker givet. Billedet vilde have været bedre, hvis vi kunde tænke os det tilfælde, at for det første rigtig mange kort havde været borte, og for det andet, at kortene havde været saa utydelig bemalet eller saa tilsmudset, at f. eks. kortets karakter (farve og point) kun med den største vanskelighed lod sig bestemme. For det tredie maatte alle kort, der ikke er "herrekort", f. eks. "treerne", ligesaa godt kunde være "6-er", "9-er", "12-er" eller "15-er". Om noget saadant kunde tænkes, vil det let indsees, at et barn nok maatte have adskillig erfaring i kort for at kunne greie vanskelighederne. Efterpaa, naar de tvilsomme kort ved grundig undersøgelse foreligger med fuldt belyste egenskaber, saa man tydelig kan forstaa de enkelte korts karakter og gjensidige forhold, kan det se greit ud og enkelt nok. Hovedvanskeligheden ved en systematisering efter atomvegterne ligger netop i vanskeligheden ved paa forhaand at kunne slaa denne (atomvegten) fast og med tilstrækkelig stor nøiagtighed, idet atomvegten nemlig er lig den ved undersøgelsen fundne æqvivalentvegt = n, hvor n kan være 1, 2, 3, 4 eller 5 — sjelden høiere. Denne æqvivalentvegt er nu for det første hos en række elementer ikke tilstrækkelig nøiagtig bestemt, og hvorvidt man som n skal vælge 1, 2, 3, 4 eller 5, maa saa blive gjenstand for videre, ofte meget vanskelige overlægninger og undersøgelser.

For imidlertid at forstaa systemet, er det nødvendigt at have et

tilstrækkelig klart kjendskab netop til disse æqvivalentvegter og atomvegter. Vi skal derfor først se lidt nærmere paa disse to begreber.

Ved et elements æqvivalentvegt forstaar man det tal, der angiver den mindste vegtdel af elementet, der kan forene sig med 1 vegtdel af det letteste af alle elementer, nemlig vandstof, eller som kan erstatte 1 vegtdel vandstof. Denne æqvivalentvegt findes for mange metallers vedkommende ved at bestemme den mængde vandstof, som kan dannes ved en overskydende mængde syres indvirkning paa en bestemt mængde af metallet. Den kan ogsaa findes ved en kvantitativ analyse af elementernes vandstofforbindelser. Dreier det sig nu om et nyt grundstof, ligger der allerede en vanskelighed deri, at man først maa skaffe sig en kemisk ren prøve af elementet i første tilfælde eller af dets forbindelse med vandstof i det andet tilfælde. Det sidste bliver atter igjen et nyt og ukjendt legeme, og at sikre sig renhed hos nye stoffer, hvis egenskaber man jo ikke paa forhaand kjender, kan være vanskeligt nok. Men har man nu først faaet det rent, saa melder der sig en ny vanskelighed, nemlig en paalidelig analysemethode, for ikke at tale om vanskeligheder som nøiagtige vegte og lodde, stoffets absorbtion af fugtighed, dets flygtighed, oxydation, dekomposition o. s. v., o. s. v. Først naar alle disse vanskeligheder er overvundet, er muligheden der for at finde en korrekt æqvivalentvegt. Desuden har man ogsaa en hel del elementer, hvoraf ingen vandstofforbindelse kjendes, eller hvis vandstofforbindelser er saa usikre eller saa lidet karakteristiske eller saa vanskelig at faa rene, at man ikke kan faa gjort nogen sikker analyse. I saadanne tilfælde er man henvist til at undersøge sammensætningen af det nye elements forbindelse med et andet element, hvoraf man kjender en sikker vandstofforbindelse, for paa denne maade at finde æqvivalentvegten indirekte — altsaa en omvei, som yderligere kan bringe unøiagtigheder. Det er derfor ikke at undres over, at forskjellige forskere har fundet mindre samstemmende resultater. Dog er det allerede forlængst erkjendt, at æqvivalentvegten for elementerne er konstant, og bestræbelserne har i de sidste 2 menneskealdre gaaet ud paa at finde disse æqvivalentvegter med den størst mulige nøiagtighed. Et vældigt arbeide er her nedlagt, og mænd som Stas, Berzelius, Penny, Marchand, Marignac, Dumas o. fl. vil derfor altid mindes med taknemmelighed. Nu har det vist sig, at de nævnte vanskeligheder for enkelte elementers

vedkommende lettere lader sig overvinde end for andres. Af denne grund kjender man saaledes enkelte legemers æqvivalentvegt med forholdsvis stor nøiagtighed, andres med mindre. Nogle er bestemt saa nøiagtig, at man kan garantere 2det decimal, hos andre igjen kun 1ste. For enkelte elementers vedkommende er man ikke engang sikker paa sidste hele ziffer. At man kan garantere f. eks. 1ste decimal, beror for det første derpaa, at der er gjort en mængde bestemmelser efter én og samme methode og med stor indbyrdes overensstemmelse, og for det andet en række bestemmelser efter ganske andre af de første helt uafhængige methoder — ogsaa indbyrdes med stor overensstemmelse. Hvis nu atter resultaterne af bestemmelserne efter de forskjellige methoder alle stemmer overens, f. eks. i 1ste decimal, kan dettes korrekthed garanteres. Saaledes har Stas fundet sølvets æqvivalentvegt ved analyse af:

sølvsulfat til	107,920
jodsølv	107,928
bromsølv	107,921
klorsølv	107,942
klorsurt sølv og klorsølv i middel	107,937

Æqvivalentvegten for sølv er saaledes utvilsomt = 107,9 og større end 107,90, men mindre end 107,95.

Atomvegten afledes nu af den fundne æqvivalentvegt, idet den falder sammen med denne, om elementet hører til den klasse, der maa antages at forene sig med vandstof i forholdet: 1 atom af elementet med 1 atom vandstof (de saakaldte énværdige elementer). Hvis man derimod antager, at elementet forener sig med vandstof i forholdet: 1 atom af elementet med 2 atomer vandstof eller med 2 atomer af et andet énværdigt element, (at elementet er et saakaldt 2-værdigt element), bliver atomvegten det dobbelte af æqvivalentvegten. Antager man paa lignende maade, at vedkommende element forener sig med vandstof i forholdet: 1 atom af elementet til 3 atomer vandstof eller 3 atomer af et andet énværdigt element (elementet er 3-værdigt), bliver atomvegten = 3 gange æqvivalentvegten o. s. v.

Et eksempel vil belyse det her udviklede. Vand er sammensat af vandstof og surstof i forholdet 1 : 8 (i vegt). Nogen forbindelse mellem vandstof og surstof, hvor der paa 1 vandstof gaar mindre end 8 surstof, kjender man ikke. Æqvivalentvegten for surstof er derfor 8. Hvor stor er nu atomvegten? Inden vi afgjør dette, er det nød-

vendigt at erindre, at kemikerne er kommen overens om at betegne vandstof (latinsk navn: hydrogenium) og surstof (lat.: oxygenium) med tegnene henholdsvis H og O, og at man samtidig er enig om at lade disse tegn betyde en vis vegtmængde af elementet, nemlig vegten af atomet i forhold til vegten af 1 atom vandstof, der som det letteste sættes til 1. Hvis nu vand var sammensat af 1 atom vandstof og 1 atom surstof, hvorved formelen for vand kunde udtrykkes ved HO, maa atomvegten være 8 — altsaa det samme som æqvivalentvegten, forat formelen ogsaa i vegt kan stemme med analysen af vand: 1 vandstof forbundet med 8 surstof. Antager man derimod, at surstof i vand er toværdigt, at altsaa vand bestaar af 2 atomer vandstof og 1 atom surstof, saa at formelen blive H_2O, da maa surstoffets atomvegt sættes til 16, hvis ikke, udtrykkes ikke det rette forhold mellem vandstof og surstof. Dette bliver i sidste tilfælde 2 : 16 = 1 : 8. Antages paa samme maade, at surstoffet er treværdigt, hvorved vandets formel bliver H_3O, maa atomvegten sættes til 3 = 8 = 24 o. s. v. Hvilket af disse er nu atomvegten? — Forudsat at der eksisterer smaadele, atomer, maa disse have en bestemt vegt, og hvor stor er nu denne? Da man ikke kan veie et enkelt atom, kunde det synes umuligt at faa sikkerhed i denne sag. Imidlertid har kemien ogsaa løst dette spørgsmaal. For at forstaa dette, maa det erindres, at man har en lov opkaldt efter den italienske kemiker Avogadro — en lov, der udtaler, at lige store volumdele af legemerne i gasform indeholder lige mange molekyler. Saaledes maa det forholde sig; thi ellers kan man ikke forklare sig, at alle gasarterne for samme tryk sammenpresses lige meget (vel at merke tilstrækkelig over gasens kondensationspunkt). Heller ikke kan man uden den Avogadroske lov forklare sig, at en bestemt mængde af en hvilkensomhelst gasart ved en bestemt opvarmning udvider sig et og samme volum, forudsat at trykket forbliver uforandret.

Af denne lov følger direkte, at vegterne (litervegten, specifik vegt,) er proportionale med molekylarvegterne, altsaa at f. eks. vegten af 1 liter vandstof maa forholde sig til vegten af 1 liter vanddamp, som vegten af 1 molekyl vandstof til vegten af 1 molekyl vanddamp (siden 1 liter i begge tilfælder indeholder lige mange molekyler). Betegnes nu molekylarvegterne for vandstof og vanddamp med tegnede henholdsvis M_H og M_V og den specifike vegt med S_H og S_V, — kan denne lov udtrykkes saaledes:

$$M_H : M_V = S_H : S_V.$$

Antager man nu det simpleste, nemlig at vandstofmolekylet bestaar af 2 atomer, at altsaa vandstoffets molekylarvegt = 2, kan man finde molekylarvegten for vand (summen af vegterne af atomerne i molekylet), idet jo efter proportionen:

$$M_V = \frac{M_H}{S_H} \cdot S_V =$$

Da nu $M_H = 2$ og S_H,

vandstoffets specifike vegt er kjendt = 0.069

$$\text{bliver } M_V = \frac{2}{0.069} S_V = 28{,}9 \; S_V$$

eller i sin almindelighed — molekylarvegten af et legeme er lig 28.9 gange legemets damptæthed. (specifike vegt i dampform).

Denne sidste størrelse kan man for de forskjellige legemer ofte bestemme let, og den er for vand omtrent 0.62.

Man finder altsaa vandets molekylarvegt = 28,9. × 0,62 = 18. Nu kan man afgjøre, hvilken formel vand har, og hvor stor surstoffets atomvegt er. Har nemlig vandet formelen HO med atomvegt for surstof = 8, vilde vandets molekylarvegt være: 1 + 8 = 9. Er vandets formel H_2O med atomvegt for surstof = 16, faar man en molekylarvegt: 16 + 2 = 18, netop hvad vi har fundet er tilfældet. Havde vandets formel været H_3O med atomvegt = 24 for surstof, maatte vandets molekylarvegt have været = 27 o. s. v. Surstoffets atomvegt er saaledes 16.

Nu kjender man imidlertid mange legemer, som man ikke kan overføre i dampform, uden at de spaltes. Den her angivne methode til bestemmelse af molekylarvegten, altsaa ved specifik vegt af legemet i dampform og derigjennem atomvegten, kan man i saadanne tilfælder ikke benytte. Imidlertid har man heldigvis ogsaa andre bestemmelsesmethoder for atomvegten. En af disse beror f. eks. derpaa, at man har fundet, at for alle faste og flydende elementer er produktet af atomvegten og den specifike varme konstant = 6,3. Atomvegten kan saaledes findes ved at dividere den specifike varme i 6,3. At man saaledes kjender forskjellige methoder til bestemmelse af et elements atomvegt er meget heldigt, idet man derved kan kontrollere resultaterne.

For de forskjellige elementer kjender man nu atomvegterne med større eller mindre nøiagtighed, og det er altsaa paa disse atomvegter, det nye system, der ogsaa kaldes det naturlige system, er bygget.

Efter denne lange men for forstaaelsen af det efterfølgende absolut nødvendige indledning, skal vi nu gaa over til selve systemet. Først maa erindres, at hvert enkelt element har sin specielle betegnelse f. eks. aluminium med Al, clor med Cl, natrium med Na o. s. v. Skriver man nu elementerne efter hinanden efter deres stigende atomvegter (H = 1) og begynder med lithium (Li), hvis atomvegt = 7, faar man følgende række (atomvegterne er her skrevet med runde tal.) Li = 7, Be = 9, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, Fl = 19. Man ser da, at atomvegterne stiger jevnt med en tilvekst af 1,2 eller 3. Merkværdigt er det ogsaa, at Li (lithium) er enværdigt, Be (berylium) toværdigt, B (bor) treværdigt, C (carbo, kulstof) 4 værdigt, N (nitrogenium, kvælstof) 5 eller 3 værdigt, O (surstof) 2 værdigt og Fl (fluor) enværdigt.

Skriver man elementerne videre efter stigende atomvegter og opfører den nye række, under den første, faar man:

Li = 7, Be = 9, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, Fl = 19,
Na = 23, Mg = 24, Al = 27, Si = 28, P = 31, S = 32, Cl = 35.

Her gjenfinder man det samme: Na (natrium) enværdigt, Mg (magnesium) toværdigt, Al (aluminium) treværdigt, Si (silicium) fireværdigt, P (fosfor) 5 og 3 værdigt, S (svovl) 6 og 2 værdigt, Cl (clor) 7 og 1 værdigt. Næste led igjen kalium, K = 39 er atter enværdigt. Derefter kommer calcium (Ca = 40) toværdigt o. s. v. Man ser altsaa regelmæssige perioder i denne henseende og saaledes ogsaa i mange andre. Systemet kaldes derfor ofte ogsaa det periodiske system. Paafaldende er det endvidere, at differencen mellem første og 2den rækkes led altid er den samme nemlig omkring 16 saaledes: Li = 7, Na = 23; Diff = 16. Be = 9, Mg = 24; Diff = 15. B = 11, Al = 27; Diff — 16. C = 12, Si = 28; Diff = 16 o. s. v. Ved opstillingen af tredie række maatte Mendelejeff allerede sætte aabne huller. Efter Ca = 40 kjendte man dengang titan Ti. = 48. Vilde man nu sætte Ti, der i virkeligheden i mange stykker er beslegtet med Si, under aluminium (Al), vilde hele systemet blive forstyrret for de efterfølgende elementers vedkommende. Titan er nemlig 4-værdigt og kan først naturlig anbringes under Si. Mendelejeff satte derfor et aabent hul efter calcium. Saadanne huller maatte han senere sætte mange af. Systemet, saaledes som det nu ser ud, er anført i det efterfølgende; det er i alt væsentligt, som Mendelejeff opsatte det, kun noget modificeret og udfyldt.

Gruppe	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Række 1	H=1				He = 4			
— 2	Li=7	Be=9	B=11	C=12	N=14	O=16	Fl=19	
— 3	Na=23	Mg=24	Al=27	Si=28	P=31	S=32	Cl=35	Ar = 39?
— 4	K=39	Ca=40	Sc=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe = 56, Co = 59. Ni = 59, Cu = 63
— 5	(Cu=63)	Zn=65	Ga=70	Ge=72	As=75	Se=79	Br=80	
— 6	Rb=85	Sr=87	Y=89	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—	Ru = 101, Rh = 102. Pd = 106, Ag = 108
— 7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=121	Te=125	J=127	
— 8	Cs=133	Ba=137	La=138	Ce=141	Di?=145	—	—	
— 9	—	—	—	—	—	—	—	
— 10	—	—	Yb=172	—	Ta=182	W=184	—	Os = 190, Ir = 192. Pt = 194, Au = 197
— 11	(Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
— 12	—	—	—	Th=232	—	U=240	—	

Meget i dette system er endnu noget mystisk; men mange ting er ogsaa først gjennem dette system blevet opdaget. Man har fundet analogier der, hvor man før ikke havde anelse om, at saadanne eksisterede, og mange korrektioner af tidligere angivne egenskaber har det givet stødet til. Men der findes, som det vil sees, mange huller. Merkværdigst er dog gruppe VIII. De her optrædende elementer er saa lige, at det tildels er forbundet med store vanskeligheder at skille dem fra hinanden. I naturen findes de ogsaa bestandig sammen. Var der nogen af elementerne, som man kunde have grund til at tvile paa er selvstændige elementer, saa er det flere af disse. Det sees endvidere, at hver gruppe falder i 2 afdelinger, en venstre og en høire underafdeling. I disse viser det sig, at leddene i de naturlige grupper (beslegtede elementer) ogsaa kommer under hinanden f. eks. Cl, Br, J i gr. VII. eller Ca, Sr, Ba i gr. II. o. s. v. Saaledes ordnet viser det sig ofte, at et elements egenskaber staar midt imellem det oven- og nedenstaaende elements i samme underafdeling. Imidlertid er et elements naboer tilhøire og tilvenstre i samme horisontallinje ogsaa udstyret med egenskaber, som svarer til elementets — høirenaboen saaledes lettere f. eks. og venstrenaboen tyngre end det i midten staaende. For at belyse denne et elements mellemstilling mellem horisontal og vertikalnaboerne skal vi saa at sige skjære ud et lidet stykke af tabellen og betragte det nærmere. Vi vælger i V, VI og VII gruppe elementerne As (arsen), Se (selur) og Br (brom) og i VI gruppe de over og under i samme underafdeling staaende elementer S (svovl) og Te (tellur). Vi vil da efter nedenstaaende figurer se, hvorledes f. eks. selurets specifik vegt, atomvegt og atomvolum (forholdet mellem atomvegt og specifike vegt) staar midt imellem svovlets og tellurets paa den ene side og mellem arsenets og bromets paa den anden side.

Specifik vegt

	S	
	2.04	
As	Se	Br
5.67	4.6	2.97
	Te	
	6.25	

atomvegt

	S	
	32	
As	Se	Br
75	79	80
	Te	
	125	

atomvolum

	S	
	15.7	
As	Se	Br
13.2	17.2	26.9
	Te	
	20.2	

Saadan er det gjennemgaaende. Et elements egenskaber er saa at sige bestemt ved dets naboelementers, ikke alene ved de oven- og

understaaende samt sidenaboerne, men ogsaa ved diagonale sammenstillinger. Om man nu f. eks. ikke havde kjendt selen, kunde man efter dette have forudsagt mange af dets egenskaber. Paa lignende maade forholder det sig med egenskaberne hos de elementer, der kan tilhøre de nu aabentstaaende pladse. Da Mendelejeff opsatte sit system, kjendte man saaledes ikke scandium (Sc = 44), gallium (Ga = 70) eller germanium (Ge = 72). Der var huller paa disse 3 steder. Nu kjender man dem, og deres egenskaber stemmer helt ud med den plads, de indtager i systemet. Mendelejeff var allerede i 1871 opmerksom paa, at disse huller burde kunne udfyldes og for at belyse, hvordan hans system kunde bruges til forudsigelsen af egenskaber hos ukjendte elementer, paatog han sig netop for disse 3 elementers vedkommende udførlig at forudsige deres egenskaber. Og dette har slaaet til paa en glimrende maade. Vi skal nu se lidt nærmere paa de tre nævnte elementers opdagelseshistorie. Mendelejeff benævnte dem ekabor (det senere scandium), ekaaluminium (det senere gallium) og ekasilicium (det senere germanium.) Vi skal da først tage for os scandium; dette blev opdaget i 1879 af Nilson og Cleve ved undersøgelser af forskjellige sjeldne mineraler. Allerede i 1871 havde som før nævnt Mendelejeff forudsagt egenskaberne hos ekabor. Scandiumets atomvegt viste sig at være 44,03. (Ekabors var forudsagt til 44). Forbindelsen mellem scandium og surstof (scandiumoxyd) er en svag, men tydelig base, der danner farveløse salte af formel svarende til de 3-værdige metallers. Oxydets specifike vegt er 3,5. (Alt dette var ogsaa forudsagt hos ekabor.) Denne forudsigelse kan se let nok ud nu, særlig da atomvegten for naboelementerne i samme horrisontallinje er 40 for calcium og 48 for titan, altsaa omtrent 44 eller midt imellem for scandium. Oxydets specifike vegt bør ligge mellem calciumoxydets 3,15 og titanoxydets 4,2. Men for Mendelejeff var det dengang ikke saa let, idet han først maatte foreslaa forandret atomvegterne hos en del andre sjeldne metaller som cerium (Ce), lanthan (La), didym (Di) og yttrium (Y), elementer, der er meget vanskelige at faa prøver af, da de kun forekommer i smaa mængder i enkelte sjeldne mineraler, som igjen kun findes paa nogle faa steder i ubetydelig mængde, i Ural, ved Baikalsøen og enkelte steder i Sverige, Norge og i Amerika. Denne af Mendelejeff paa grund af systemet foreslaaede forandring af atomvegterne hos de nævnte elementer viste sig ogsaa senere fuldt berettiget, og var allerede af Mendelejeff begrundet i hans bestemmelse af den specifike varme for cerium.

Derefter skal vi se lidt nærmere paa gallium. Dette viste sig senere indentisk med det af Mendelejeff forudsagte og beskrevne ekaaluminium. Det blev opdaget af Leçoq de Boisbaudran aaret 1875 ved spektralanalysen. (Interessant er det, at det var forudsagt, at det ad denne vei kunde opdages). Det fandtes i en prøve pyrenæisk zinkblende fra Pierrefitte. Der blev isoleret nogle centigram af metallet, og dette samt metallets forbindelser blev undersøgt. Om ekaaluminium skrev M. i 1871: „Efter Zn i II. gruppe (konfr. tabellen) med atomvegt 65 maa man i III. gr. vente et element af atomvegt 69, som i analogi med aluminium maa danne forbindelser som et treværdigt metal (her angives de chemiske formler for forbindelserne, hvoraf man igjen kan beregne den procentiske sammensætning for elementets forbindelses med surstof, klor, svovl, svovlsyre o. s. v.). Af oxydet maa man lettere kunne udvinde det deri værende metal, end man kan gjøre for aluminiumets vedkommende af dets oxyd, eftersom i gr. II. zink lettere lader sig udvinde af oxydet end det ovenstaaende magnesium af dettes oxyd. Ekaaluminiumoxyd maa ligesom aluminiumoxyd have tydelig men svag basisk karakter (evne til at forene sig med syrer). Metallet maa have et større atomvolum end zink, da der i V. gr. fra Zn til Br findes stadig tiltagende atomvolum. Da atomvolumet for zink er 9,2 og for arsen 18, saa maa ekaaluminiumets atomvolum være omkring 12. Dette følger ogsaa af metallets stilling i III gr. mellem aluminium (Al) og indium (In), thi atomvolumet for aluminium er 11, for indium 14. Anslaar man atomvolumet til 11,5 med en atomvegt af 69, bliver metallets specifike vegt = 5,9 o. s. v.

Det 4 aar senere fundne nye metal gallium viste en atomvegt af 69,8 og en specifik vegt af netop 5,9. Ogsaa de andre saavel fysiske som kemiske egenskaber og særlig den procentiske sammensætning af forbindelserne stemmer ogsaa overens med forudsigelserne.

Scandiums og galliums opdagelseshistorie viser saaledes paa en glimrende maade berettigelsen og korektheden af det periodiske system. Mendelejeff oplevede imidlertid endnu et nyt og glimrende bevis paa rigtigheden af systemet og tidligere forudsigelser. Der blev nemlig af Cl. Winkler i Freiberg (1886) opdaget et nyt mineral, som blev kaldt argydorit. Af dette lykkedes det at fremstille et nyt metal, som Winkler benævnede germanium. Først efter lange undersøgelser lykkedes det at fastslaa dets egenskaber. Det viste sig da paa en slaaende maade, at germanium var ekasilicium, beskrevet 15 aar i

forveien af Mendelejeff. Enkelte egenskaber syntes først ikke at stemme overens, men ved fornyede undersøgelser, dels med renere stoffer og dels efter bedre undersøgelsesmethoder — opfundet efterhaanden, som man lærte forbindelsernes opløselighed nærmere at kjende, — viste det sig, at de saaledes fundne nye og sandere værdier forbausende stemte overens med ekasiliciums. Vanskelighederne ved forudsigelsen i 1872 var saa meget større dengang, som naboelementerne scandium og gallium da var ukjendte, hvorved de holdepunkter, disse kunde have givet, saaledes ikke fandtes. Ekasiliciumets atomvegt var forudsagt til omtrent 72, idet det staar mellem gallium, der altsaa dengang var ukjendt, men hvis atomvegt var forudsagt til 70, og arsen = 75. Germaniums atomvegt viste sig at være 72,32. Ekasiliciums specifike vegt var beregnet til 5,5 og stemmer med germaniumets, der fandtes at være 5,469. Ekasiliciumoxydets specifike vegt beregnedes til 4,7. Germaniumoxydet fandtes at være 4,703. Ekasiliciumets forbindelse med klor forudsagdes at være sammensat 1 atom ekasilicium og 4 atom klor; dets kogepunkt blev angivet til noget under 100° og dets specifike vegt til 1,9. Senere fandtes, at germaniumets forbindelse med klor var sammensat 1 atom germanium og 4 atomer klor; dets kogepunkt fandtes at være 86° og dets specifike vegt 1,887. Paa lignende maade forudsagdes det bl. a., at ekasilicium kunde danne en forbindelse med kulvandstofgruppen æthyl, og at denne forbindelse maatte koge ved 160° C. Ved undersøgelsen af germanium fandt man ogsaa en forbindelse med æthyl af den angivne procentiske sammensætning og med kogepunkt netop 160°. Den procentiske sammensætning for de forskjellige forbindelser stemmer ogsaa ganske overens med forudsigelser ligesom den at Mendelejeff angivne fremstillingsmethode for selve elementet af en af dets forbindelser med kalium og klor fuldstændig slaar til. Smeltepunktet 900 stemmer ogsaa overens med tidligere spaadom o. s. v., o. s. v.

Denne overensstemmelse med det tidligere forudsagte erkjendes fuldt ud af alle kemikere og Winkler skriver om det i 1886: „at der kan ingen tvil være om, at det nye element intet andet er end det for 15 aar siden af Mendelejeff forudsagte element ekasilicium."

Videre tilføier han:

„Der kan neppe gives et mere slaaende bevis paa rigtigheden af læren om elementernes periodicitet end eksistensen af det hypothetiske „ekasilicium", og det danner i sandhed mere end en blot og bar be-

kræftelse paa en dristig opstillet theori; det betyder en eminent udvidelse af det kemiske felt, et mægtigt skridt fremover i erkjendelsens rige."

Ja i virkeligheden tør man nok sige, at denne forudsigelse af eksistensen af ukjendte kemiske grundstoffer og beregninger af deres fysiske og kemiske egenskaber er en af menneskeaandens fineste frembringelser og minder om en af astronomiens største seire nemlig opdagelsen af planeten Neptun. Medens denne opdagelse imidlertid ikke i sine enkeltheder vil kunne forstaaes af andre end af astronomer af fag og kun ved større matematiske udredninger, er dets kemiske sidestykke af en saadan art, at jeg haaber gjennem denne lille artikel at have klargjort grundtrækkene deri selv for læsere med smaa eller ingen kemiske forudsætninger.

E. Simonsen.

Dyrenes kjærlighedslege.

(Slutning.)

3) Udfoldningen af paafaldende eller smukke farver og former før parringen.

Ogsaa her har disse fænomener kun da en legende karakter, naar dyret er intelligent nok til at have en bevidsthed om virkningen af sine handlinger og som følge deraf en følelse af at stille sine fortrin tilskue.

Denne maade at fremvise sine fortrin er temmelig sjelden hos pattedyrene, men desto hyppigere hos fuglene. Om blaameisen siger Naumann: "Hannen vimser flittig omkring med sin mage fra gren til gren og gynger sig paa de yderste grenspidser. Ofte ser man hannen herunder svæve fra et træ til et andet ofte 40 skridt fra det første. Herunder rører den ikke sine udbredte vinger, men dens fjærklædning er saa oppustet, at den ser meget større og tykkere ud og er aldeles ukjendelig. Dens svage flyveredskaber tillader den imidlertid ikke at svæve i lige (horizontal) retning; derfor synker den samtidig sterkt nedover i skraa retning. Denne svæven hos meiserne er noget fremmedartet og derfor saa meget merkværdigere.

Under sine danse har fuglene imidlertid meget bedre leilighed til at udfolde sin fjærpragt end under flugt. Den iver, som herved

mange fugle lægger for dagen, lægger den formodning nær, at de virkelig har en slags bevidsthed om, hvad de foretager sig. Man tænke bare paa, hvor stolt f. eks. papegøien er af sin tale. Paafuglens iver er jo blevet til et ordsprog; "den ønsker," siger Darwin, "aabenbart at have en eller anden tilskuer, thi jeg har ofte seet den udfolde sin pragt for høns eller selv for svin."

Klippehønsenes hanner er nogle af de smukkeste fugle i verden. De er prægtig orangefarvede. Hunnen er brunliggrøn med rød schattering og har en meget mindre kam. Schomburgh har skildret disse fugles parring. Han stødte engang paa en af deres samlingspladse, hvor 10 hanner og og 10 hunner var tilstede. Pladsen var 4—5 meter i diameter og saa ud, som om den var glattet med menneskehaand, og hvert græsstraa var fjernet. En han dansede omkring til øiensynlig glæde for nogle andre. Snart udbredte den vingerne, kastede hovedet iveiret eller udbredte halen til en vifte; snart spankulerede den gravitetisk omkring, indtil den blev træt. Da afløstes den af en anden.

Paradisfuglenes hanner forsamler sig ogsaa i flokker paa et dusin eller flere og holder sine dansemoroer i et træ. Her flyver de omkring, løfter vingerne, reiser sin prægtige fjerklædning, lader den vibrere, saa at hele trækronen synes at være besat med bølgende fjere. Naar dompapen nærmer sig sin hun, stiller den sig foran hende, blæser brystet op, saa at den høirøde fjer kommer mere end almindelig tydelig frem. Samtidig dreier og vender den paa en ret komisk maade sin sorte hale fra den ene side til den anden. Saaledes kunde man vedblive at opregne eksempler i mængdevis. Selv om man ikke vil indrømme, at det bevidste sexuelle udvalg alene har tilveiebragt fuglenes fjerpragt, saa kan man neppe unddrage sig for den tanke, at det paa en eller anden maade maa have været medvirkende. Den største rolle spiller dog formodentlig disse kunster som parringsmidler ligeoverfor hunnen, hvorved hannen overvinder den tidligere omtalte for arten nyttige knibskhed.

4) Musikalske præstationer før parringen.

Her skal vi som tidligere bortse fra de lavere dyr. Hos pattedyrene er det sjelden at finde, hvad man kunde betegne som akustiske parringskunster. De aller fleste indskrænker sig til lidenskabelige brøl, brummen, skrig, hyl eller ganske simple lokketoner. Brøleaberne derimod har i denne henseende som det synes et særlig uddan-

net instinkt, naar de i selskaber, siddende i et træ, giver sine ofte timelange koncerter. "Brøleaberne pleier," fortæller Hensel, "at tilbringe natten flere sammen og tæt sammenslynget til en eneste klump mellem grenene paa et træ med tæt løvverk. Naar morgensolen har fordrevet nattens kjølighed og dalens taager, da opløses disse klumper. Truppen søger først at tilfredsstille næringsbehovet, og naar dette er skeet, saa er der endnu altid saa meget tid tilovers, før dagens trykkende hede begynder, at de kan hengive sig en stund til sine fornøielser, som ved saa alvorlige dyr selvfølgelig er fri for al usømmelighed, hvilket derimod ikke kan siges om mange andre aber. Selskabet har udsøgt sig et kjæmpemæssigt vildt figentræ, hvis tætte løvtag beskytter dem mod solens straaler, mens de vældige horizontale grene er fortræffelig skikket til spadserveie. Familjeoverhovedet udvælger sig en af disse grene, og de øvrige grupperer sig efter behag i nærheden. Han skrider derpaa alvorlig og værdig frem og tilbage med løftet hale. Snart begynder han, i begyndelsen sagte, at udstøde enkelte afbrudte brøletoner, ligesom løven pleier at gjøre, naar den forbereder sig til en kraftpræstation af sine lunger. Disse lyd, som synes at fremkomme ved en ind- og udaanding, bliver stadig heftigere og udstødes i raskere rækkefølge; man hører, hvorledes sangerens ophidselse vokser. Endelig har den naaet høidepunktet; pauserne bliver forsvindende smaa, og de enkelte lyd forvandler sig til et vedvarende hylende brøl. I dette øieblik synes en uendelig begeistring at gribe de øvrige hidtil stumme familjemedlemmer: alle forener sin røst med forsangerens, og vel 10 sekunder toner det gyselige kor gjennem den stille skov. Slutningen dannes igjen af de samme enkelte lyd, som indledede hovedsangen." Hvorledes skal man forklare sig disse sælsomme koncerter? Man faar det bestemte indtryk af denne skildring, at man her har med en vilkaarlig underholdningsleg at gjøre og intet andet. Hvorledes kan brøleaberne have faaet det instrument, paa hvilket de spiller, nemlig det sækformig fortykkede strubehoved? "Mens de smaa amerikanske aber," siger A. v. Humboldt, "der piber som spurve, har et enkelt tyndt tungeben, ligger tungen hos de store aber paa en udbredt bentromle. Den for brøleaberne eiendommelige klagende tone opstaar, naar luften strømmer voldsomt ind i bentromlen." En saadan indretning maa dog have et reelt øiemed og kan neppe være blot til lyst, og da ligger det nærmest at sætte det i forbindelse med parringen, dog saaledes, at det ogsaa kan bruges ved andre leiligheder og i den anførte skildring blot udøves for fornøielse.

Om katten siger Scheitlin: "Dens kjærlighed er interessant Hannen er da meget vild. Hunnerne, som opsøger den, sidder i en kreds rundt omkring den. Hankatten i midten brummer en dyb bas, hunnerne synger tenor, alt og alle mulige stemmer. Koncerten blir stedse vildere. Altimellem slaar de til hinanden i ansigtet med poterne, og det merkelige er, at hunnerne ingenlunde tillader, at hannen kommer dem nær, omendskjønt de selv har opsøgt ham. I maaneklare nætter holder de et værre spektakel end de værste natteranglere." Naar man sammenligner disse skildringer, saa ligger den tanke meget nær, at det, som i første tilfælde blev drevet som ren leg, (f. eks. af glæde over det gode veir; i slet veir tier brøleaberne) her i sidste tilfælde utvilsomt er et parringsfænomen. Ogsaa Darwin anser brøleabernes skrig for at staa i forplantningens tjeneste. Om en art gibbon siger han: "Denne art har en særlig høi, men dog musikalsk stemme. I op- og nedgangen dannes skalaen nøiagtig af halve toner, og den høieste tone er nøiagtig oktaven til den underste. Tonerne er musikalske, og en god violinspiller kunde visselig gjengive gibbonens kompositioner rigtig. Prof. Owen, der er musikalsk, bekræfter dette og bemerker, omendskjønt feilagtig, at denne gibbon er det eneste pattedyr, som kan synge. Gibbonen synes at være sterkt ophidset efter sit foredrag. Desværre har man ikke havt anledning til at iagttage den i naturtilstanden; men at dømme efter analogi med andre dyr er det sandsynligt, at den især bruger sine musikalske evner i parringstiden." Endnu mere overraskende er det, at ogsaa endel gnavere kan frembringe musikalske lyd. Man hører saaledes ofte tale om syngende mus, og de forevises ofte offentlig; dog kan man her have grundet mistanke om, at der stikker et bedrag under.

Det er dog først og fremst fuglene, der bruger sangen i forplantningens tjeneste. Men her at gaa nærmere ind herpaa vilde føre os for vidt. Det faar være nok med at nævne det.

5) Hunnernes koketteri.

Som allerede omtalt er hunnens knibskhed formodentlig at anse som et middel til at modarbeide en altfor hurtig og altfor hyppig tilfredsstillelse af kjønsdriften. Saavel hos hannen som hos hunnen er aabenbart en høi grad af ophidselse nødvendig. Hos hunnen kommer hertil endnu den instinktive drift til ikke straks at føie sig; denne kan kun overvindes ved vedholdende forfølgelse og anvendelsen af for-

skjellige pirremidler. Denne knibskhed vil i mange tilfælde ytre sig som frygt og under visse omstændigheder ogsaa som vrede; man tænke her paa rovdyrene og edderkoppene. Ofte bliver imidlertid kjønsdriften ogsaa hos hunnerne saa sterk, at man ikke godt kan tale om frygt eller vrede; dyret har da øiensynlig lyst til at hengive sig til hannen og gjør endog selv alle slags forsøg paa tilnærmelse, men saasnart hannen bliver mere paatrængende, vaagner atter den medfødte skyhed. Saaledes fremkommer hin legen tagfat, denne vekslende lokken og flygten, som vi betegner som koketteri. Koketteriet er som saadant ingen leg, thi det er kampen mellem to modsatte instinkter og har, som vi har seet, et reelt formaal. Vi kan meget godt tænke os, at dette kan blive til leg; naar navnlig knibskheden ikke mere er forbundet med sterke affekter, frygt eller vrede, vil hunnens modstand og flugtforsøg hos intelligente dyr formodentlig antage karakteren af jagt- og kamplege.

Da udførligere skildringer af dette legende koketteri er temmelig sjeldne, saa maa jeg i dette tilfælde indskrænke mig til nogle ganske faa eksempler fra den høiere dyreverden.

A. og K. Müller skildrer ekornets parringsleg paa følgende maade: "Hannen nærmer sig og flygter, knurrer og piber, farer afsted, luder sig ned, gjør sig lækker for og trænger heftig ind paa hunnen. Denne gjør modstand og lokker saa atter, anstiller sig ligegyldig og søger at behage, gaar fra den ene yderlighed til den anden af opbrusende vrede og godt humør. De jager og springer saa hurtig, at vi neppe kan følge bevægelserne, og vi formaar ikke at tilbageholde vor beundring over det ligesaa behændige som smukke skuespil." "Et henrivende skuespil udvikler sig i april og mai for iagttagerens øine, naar man betragter vandspidsmus, der parrer sig under legende forfølgelse. Den flygtende hun lader, som om hun generer sig, kryber i muse- og mulvarphul, under stene, rødder, løv med hannen lige i hælene. Hunnen viger stadig, kaster sig i vandet, løber langs bunden et stykke og stiger derpaa op igjen paa den modsatte bred. Men hannen lurer og forfølger i samme retning, som den flygtende har taget. Saaledes gaar legen ofte timelang med faa afbrydelser, der benyttes til at stille næringsbehovet."

Det kvindelige raadyr lokker i brunsttiden bukken ved sin karakteristiske pibende tone. Denne nærmer sig ilsomt, men hunnen flygter for den fremstormende buk og løber ind paa en aaben plads i

skoven. Nu begynder et vildt jag rundt den aabne flade. Bukken forfølger altid hidsigere og mere rasende aldeles som paa et cirkus. Hunnen udstøder fra tid til anden høie, langtrukne, pibende toner, der besvares af hannen med korte, dybe brunsttoner. Da pludselig som et lyn forsvinder den knibske, lunefulde hun i et nærliggende krat. Den forbløffede buk stanser med høit løftet hoved og opadrettede øren. Dog snart ser vi den atter med næsen dybt nede ved jorden søge færten efter den undslupne, hvorpaa ogsaa den forsvinder i skoven.

Fra fugleverdenen har man ogsaa eksempler paa, hvor længe hunnen kan lade sig forfølge, før den omsider giver sig hen. "Koketteriet er," siger Mantegazza, "ingen eiendommelighed, der er særegen for den skjønne halvdel af menneskeheden; ingen kvinde i verden kan overtræffe den afskyelige raffinerthed, hvormed kanarifuglhunnen modstaar den rasende han. Alle de utallige maader, hvormed kvinderne skjuler et ja under et nei, er intet mod det raffinerede koketteri, de forstilte flugtforsøg, bid og de tusind kneb i den kvindelige dyreverden."

Naar gjøgehannen kalder, saa svarer hunnen med et eiendommeligt fuldtonende fnisende eller leende lokkeraab, der gjør hannen i høieste grad fyrig. Men det varer meget længe, før den kaldende hun endelig hengiver sig til en af de forfølgende beilere. En vild jagt begynder gjennem buske og trækroner, under hvilken hunnen opildner de udmattede forfølgere ved gjentagende lokken, der tilslut hensætter dem i et fuldstændigt kjærlighedsraseri. Isfuglens hun ærter sin beiler gjerne halve dagen, idet den afvekslende nærmer sig, skriger til den og saa igjen flyver sin vei. Herunder taber den dog aldrig hannen af syne. Den ser sig tilbage og til siderne efter den, regulerer flugtens hastighed og vender tilbage i en vid bue, naar hannen pludselig ophører med forfølgelsen.

Professor **Karl Groos.**

Dadelpalmen.*)

De mange former, som de enkelte plantearter frembyder, vilde danne et kaos for os, hvis vi ikke samlede dem under visse hovedformer

*) Efter Hermann Zippel o. fl. ved M. Bugge.

eller grupper. Enhver saadan gruppe har sine eiendommelige grundtræk, sin eiendommelige udbredelse paa jorden, og den har sin eiendommelige rolle i naturens husholdning og bidrager paa en eiendommelig maade til at give de forskjellige voksesteder et eiendommeligt og karakteristisk fysiognomi. Eksempler paa saadanne eiendommelige, naturlige plantegrupper er naaletræerne, græsarterne og liljerne. Og ikke mindst palmerne med sine høie, slanke, grenløse stammer, med sine stive, kjæmpestore blade. De talrige blomster sidder indesluttede i et hylster, som ofte er meget stort og fast, læderagtigt eller undertiden næsten træagtigt. Blomsterne selv er smaa, men optræder i meget stort antal. I palmestammen finder man ingen aarringe, saaledes som i vore løv- og naaletræer; der er i palmestammen heller ingen marvstraaler og ingen væsentlig forskjel paa marv og ved. Hele stammens indre bestaar af en blødere, marvlignende masse, i hvilken de haarde karbundter ligger, mere spredt i det inderste parti, men tættere i de ydre partier af stammen, saaledes at den ydre del af stammen har den haardeste ved.

Dadelpalmen er en egte ørkenplante; den trives kun i de rene ørkenlandskaber i Nordafrika og Arabien. Paa oaserne her staar den med sine lange, ugrenede stammer og svaier for vinden som kjæmpemæssige rør eller siv. Den er den mest karakteristiske plante i dette ellers saa plantefattige ørkenbelte, hvor der hersker en tropisk hede, og hvor der næsten ikke falder nedbør; regnmængden er ofte kun nogle faa millimeter om aaret. Aarsagen til ørkendannelsen er intet andet end tørken, — hvad vandet kan udrette, ser vi i oaserne. I 8—9 maaneder falder der ikke en draabe regn. Intet steds har man fundet luften saa tør som i Nordafrika. Regnen falder næsten kun om vinteren i maanederne december til april; men om natten kan luftens varmegrad synke meget betydeligt, og derfor fortætter der sig meget vanddamp, og der falder en rigelig mængde dug, som da er vegetationens eneste, overjordiske vandkilde i den lange tørketid. Det maa være duggen, som i Afrikas ørkener fremkalder foraarsfænomener, uagtet der ikke er faldt en regndraabe i flere maaneder. Det er ogsaa gjerne ganske stille i luften i tørketiden.

Dadelpalmen kan naa en høide af 48 m.; den almindeligste høide er dog fra 16 til 20 m. Den cylinderformede stamme har et gjennemsnit af op til 1 m. Den er meget ujevn og ru, fordi det nederste af bladene blir siddende igjen, naar selve bladene visner og falder af.

Disse gjensiddende bladlevninger ligger som tagsten over hverandre hele stammen opover. Veden inde i stammen ligner gammelt egetræ.

Roden er en saakaldt birod, altsaa opdelt i mange omtrent lige sterke grene, der hos denne palme ikke gaar mod dybet, men holder sig krybende tæt under jordoverfladen.

I toppen af stammen sidder en stor dusk af 20—40 blaagrønne, fjerformede blade, som er paa forskjellige udviklingstrin. De, som sidder yderst, er størst og mest udviklet, de inderste, som endnu ikke har udfoldet sig helt, ser ud som en lang kegle (med toppen ned) og har sine enkelte smaablade endnu tæt tiltrykte til midtnerven. Det fuldt udviklede blad omfatter med sin bladskede omtrent halvparten af stammen; lidt efter lidt opløses denne skede til et trevlestof. Smaabladene eller bladafsnittene, som sidder paa begge sider af hovedstilken, er helrandede, smale og stive, og de nederste af dem ser bare ud som store, stikkende torne. I knoptilstanden har bladene en hel plade, der ikke er opdelt i smaablade; det er først lidt efter lidt, at bladene spalter sig op i smaablade efter nerverne, og det hele blad bliver finnet. Efter hvert som de yderste eller nederste blade tørrer og visner bort, hænger de ned langs stammen, og hele planten faar da et underligt uryddigt og forvildet udseende.

Blomsterne er enkjønnede, og planten er tvebo, det vil sige: støvblomster og frugtblomster sidder paa hver sit træ. Baade han- og hunblomsterne sidder sammen i en uhyre stor og grenet blomsterstand, en slags kolbe eller klase, der i begyndelsen er skjult inde i et træagtigt hylster, hvoraf blomsterstanden kommer frem gjennem en sidespræk.

Hanblomsterne er siddende, hvidagtige eller gule, med smaa tretandede bægere, med tre kronblade, der er tre gange saa store som bægerbladene, og med seks støvdragere, som har lange og pilformede knapper. I hver støvblomsterstand findes der mange tusinde blomster. Midt inde i hanblomsten findes en antydning til tre forkrøblede frugtknuder, men disse forsvinder mere og mere under blomstens modning.

Hunblomsten er grønlighvid med udvidet bæger, tre tynde og rundagtige kronblade. Der findes antydning til seks støvdragere, som angiver de tre tykke frugtknuder, der er forsynede med korte, udadbøiede spidse ar. Frugtstanden er nærmest en top eller en meget grenet klase. Paa den dyrkede dadelpalme udvikles kun den ene af frugtknuderne i hunblomsten, saaledes at der aldrig blir mere end en

frugt i hver blomst, skjønt denne oprindelig har tre frugtknuder. Frugten, som kaldes dadel, er et bær. I hver frugtstand modnes gjerne omkr. 80—100 dadler. De er i moden tilstand omgivne af det hentørrede bæger og krone. Frugten er 5—8 cm. lang. Inde i dadelbæret findes kun et eneste frø, som er valseformet og har en fure langs den ene side og en "kimgrube" paa den anden. Inde i frøet findes en hornagtig frøhvide, som er opbygget af tykvæggede celler.

Frugterne er gule, røde eller brune i forskjellige schatteringer; de pleier ikke at modnes alle paa samme tid.

Siden den ældste forhistoriske tid dyrkes dadelpalmen i det tørre og varme strøg, som strækker sig fra Senegal til Indien mellem den 15de og 30te nordlige breddegrad.

I de ægyptiske mindesmerker har man fundet baade tegninger af træet og frugterne ligesom ogsaa disse selv. Palmeskovene omkring fellahlandsbyen Bedraschên, et par mil syd for Kairo, hører til de smukkeste i hele Ægypten.

Dadelpalmen var nok ogsaa — saavidt man kan forstaa — det første mønster for de søilerække eller colonnader, som smykker tempelbygningerne i Ægypten og Grækenland. Stammen blev modellen for søileskaftet og bladkronen for kapitælet. I den middelalderske arkitektur var denne palme ogsaa modellen for den spidse bue; det var to mod hinanden bøiede palmeblade.

Nu dyrkes dadelpalmen paa de Kanariske øer, i Nordafrika og i Arabien. En smal strimmel land mellem Atlasfjeldene og Sahara kaldes "Dadellandet", Biledul-Djerid. De bedste frugter vokser paa de Kanariske øer, paa sydskraaningen af Atlas, i Tunis, det sydlige Syrien samt i omegnen af Jericho og Bagdad. I Spanien har man ogsaa dadelskove. Desuden dyrkes den — dog uden at sætte frugt — i Asturien, ved Rom, i Dalmatien og Lilleasien, ved Euphrat og Tigris. Til Kaplandet, Australien og til enkelte egne af Amerika er den indført og forsøgt dyrket, uden at der dog her kan være tale om nogen egentlig kultur. Denne plante maa derfor siges at være en egte repræsentant for den gamle verdens subtropiske, regnløse strøg. Regn taaler den ikke meget af. I begyndelsen af 40-aarene faldt der i omegnen af Mursuk paa oasen Fessan en syv dages regnskur, der opløste saltet i jordbunden og førte saltvandet under dadelpalmernes rødder, og mange tusinde af træerne døde ud.

I Arabien er ogsaa dadelpalmen det træ, som giver landskabet

Dadelpalmen.

sin eiendommelige karakteristik. Man kunde tro, at dadelskoven var ensformig og monoton, men det er den dog ikke; den spillende veksel af lys og skygge holder al følelse af ensformighed borte. Og dog ligner de enkelte træer med deres søilestammer og bladduske i toppen hinanden paa et haar. Er de end formede efter et smukt mønster, saa er det dog det samme mønster overalt, og man merker ikke spor til den individuelle forskjel, som findes f. eks. hos birkene og furetræerne i vore hjemlige skoge.

Der findes af dadelpalmen over 100 forskjellige varieteter, som man efter frugtens farve kan dele i røde, brune og gule.

Hvis træet skal faa modne frugter, maa det have en middeltemperatur af 21—23 gr. C. Det trives bedst i den allertørreste luft og i den sandige eller lerede, noget saltholdige jord, hvor de fleste andre planter dør ud. Plantagerne anlægges paa jevne flader, hvor man graver jorden dybt op og udplanter om foraaret de 2—3 aars gamle rodskud med et mellemrum af 2 m. i 30 cm. dybe huller; i otte uger maa de unge stiklinger daglig vandes lidt; der ledes vand til plantagerne gjennem lange render; de nysatte stiklinger maa desuden i begyndelsen beskyttes mod solens straaler ved palmeblade eller andet løvverk. I vandfattige egne maa der graves ofte dybe brønde for at skaffe det nødvendige vand, og man maa spare paa dette kostbare vand, og vandingen volder megen møie og meget arbeide.

Man kan ogsaa formere planten ved frø. Men formering ved rodskud foretrækkes, da den har den fordel, at det gaar hurtigere, og man faar snarere vide, om man faar et træ med hanblomster eller et med hunblomster, og man kan derved lettere tilveiebringe det forhold mellem de to forskjellige kjøn, der er det fordelagtigste for kulturen. Man regner i almindelighed 5—6 hantræer paa 1000 huntræer. En plantage af saadanne unge dadelpalmer danner et næsten uigjennemtrængeligt krat, fordi bladene er meget stive og spidse og stikker ud til alle sider. Hvert aar udvikler der sig en ny krans af blade ovenover de gamle; de nederste blade visner efterhaanden bort, men de falder ikke af, de borttages af arbeiderne. I tyndt befolkede egne, hvor man ikke kan gjøre sig nogen nytte af disse hentørrede blade, bliver de ofte siddende paa, og stammen er da tilsidst næsten ganske skjult af dem.

Naar træet er 4—6 aar gammelt, faar det sine første blomster og frugter.

I februar maaned kommer der frem af toppen af stammen en læderagtig skede, som tilsidst er over 1 m. lang og et par dm. bred, og som indeslutter blomsterne; den er udvendigt bevokset med rødlige, bløde haar. I mai maaned sprækker hylsteret, og 8—10 blomstertoppe — meget grenede klaser — udfolder sig. Hver hovedgren af blomsterstanden paa hantræet bærer optil 200 sidegrene, og hver sidegren har 40—80 blomster, i hele blomsterstanden findes altsaa 8—16000 blomster. Frugtblomsterne optræder ikke i saa store masser, og mange af dem falder af uden at komme til udvikling.

Befrugtningen i plantagerne sker kunstig. Blomsterhylsterne paa hanplanterne luges af allerede i februar, længe før de altsaa har aabnet sig; de skjæres op, og blomsterstanden med de endnu ikke udfoldede blomster tages ud og deles op i sine enkelte grene, som opbevares til mai maaned; naar da frugtblomsternes hylstre har aabnet sig lidt, bringes støvblomsterne ind i hunblomsterskedene, for at hunblomsterne kan faa det nødvendige støv.

De tørrede hanblomster kan gjerne opbevares et helt aar, uden at støvet taber sin befrugtende evne. Naar hunblomsterne er befrugtede, faar de en gul farve, og lidt efter lidt modnes frugterne og blir færdige i juni eller juli, paa Saharas oaser først i oktober.

Den, som besørger bestøvningen, ligesom ogsaa den, som skal indhøste frugterne, maa naturligvis op i frugttræets top. Det er ganske kuriøst at se den sorte klatre opover den ru og ujevne stamme og binde sig fast oppe i toppen, hvor han da i al ro og mag kan besørge overstøvningen eller indhøstning; sedvanligvis benytter han da ogsaa anledningen til at hugge nogle blade ned.

I skovbunden under palmerne dyrkes mais, byg, kløver, tobak, oranger og figener.

En fuldvoksen dadelpalme bærer i gjennemsnit 150 pund dadler om aaret. Man høster gjerne samtidig alle frugter paa en gang, baade de modne, halvmodne og umodne. De halvmodne frugter blir straks spist, de umodne bredes ud paa palmematter, hvor de ligger og eftermodnes og tørres i solen. De fuldmodne frugter presses og tørres, til de blir ganske faste.

Dadelpalmen kan blive sine 200 aar gammel, men plantet blir den dog sjelden mere end 80 aar eller deromkring; naar den har naaet denne alder, stikkes der hul paa stammen høit oppe lige under bladkronen, og af hullet flyder der i 2—3 maaneder ud en melkesaft, som

i frisk tilstand er en velsmagende drik. Men efter en saadan behandling dør naturligvis træet ud.

Af dadelpalmens fiender er myrerne og nogle smaagnavere de farligste; de kan undertiden ødelægge dadelhøsten ganske.

Det er dadelpalmen og kamelen, som gjør den gamle verdens regnløse eller regnfattige ørkenlande beboelige og tilgjængelige, og det er dadelpalmen — ørkentræet, — som er livsbetingelsen for mange folkestammer i Nordafrika og Arabien.

Kamelen og dadelpalmen vil altid bevare noget af det orientalske præg for disse lande, selv om den sidste minaret ved den sidste moské skulde forsvinde.

Den slanke palme, der løfter sig iveiret som en søile, er ørkenlandets skjønne datter; den afbryder ørkenens ensformighed paa en særdeles tiltalende maade. Profeten siger til sine troende: "Hold palmen i ære; thi den er for eder som en moder; af ørkenens stenede grund lader den en rig kilde udspringe til eders underhold."

Og den fromme mohamedaner ærer og hædrer sin palme som en naadegave, der er skjænket de rettroende lande fremfor alle andre lande, og med forsæt at ødelægge en dadelpalme til ingen nytte betragtes som en stor synd.

Og nyttigere gave end dadelpalmen og kamelen kunde ørkenfolkene ikke faa.

Med stor omhu pleies derfor ogsaa de skjønne træer, og som schweitseren, naar han er udenlands, længes hjem til sine fjelde, saaledes længes araberen efter sine palmer. Den første hersker i Spanien af Omajiadernes hus, kalifen Abdorrahman, kunde ikke leve i sit nye hjem uden at se det ædle træ, og han fik derfor rodskud fra Syrien, som han omkr. midten af det 8de aarhundrede plantede i haven ved sit slot i nærheden af Cordova og pleiede dem godt. Disse blev stamtræer til de tusinder af dadelpalmer, som nu vokser i det sydlige Spanien.

Dadelpalmen tilgodegjøres paa de mangfoldigste maader.

En araber omtalte engang for en fransk reisende i en af den persiske havbugts havnestæder dadelpalmens nytte paa følgende maade: Se paa mit skib, som ligger der ude; masterne og ræerne er af dadelpalmetræ, af palmens sterke basttrevler har vi lavet alt vort tougverk og alle vore seil, dadler er vor proviant, og dadler er vor last. Denne palme leverer os alt, hvad vi behøver, alt, hvad vort hjerte begjærer.

Dadlerne spises friske, tørrede eller kogte, og de udgjør i dadelpalmelandene det allervigtigste næringsmiddel. I oasen Fessan lever nitten tyvendedele af befolkningen i 8—9 maaneder af aaret udelukkende af dadler. Sundest og bedst er dadlerne, naar de knades til en deig sammen med bygmel. Det saakaldte "dadelbrød", som bruges saa meget i Nordafrika, bestaar af dadler, hvoraf kjernerne er tagne ud, og som derefter er sterkt sammenpressede, — det øver foruden paa mennesker ogsaa særdeles sterk tiltrækning paa fluerne, og dadelsælgeren, som sidder paa gaderne med sine dadelbrød, ligger derfor i en stadig kamp med fluerne for at holde dem borte.

Naar dadelbrødet, eller ørkenbrødet som det ogsaa kaldes, er godt tørret og fast presset i kurve eller nedlagt i tør sand, kan det holde sig friskt i et par aar; det kan taale den mest stegende sol og er derfor en udmerket karavanniste, naar man bare kan skaffe sig tilstrækkeligt drikkevand; hvis der er smaat om drikkevand, spiser man ikke gjerne dadler, da nydelsen af dem fremkalder tørst.

I Algier bruges dadler som byttemiddel. I Europa bruges de som dessertfrugt, men de har ogsaa medicinsk anvendelse (mod diarrhé).

Hvis man presser dadlerne ud, faar man dadelhonning, hvoraf igjen — ligesom af træets saft — faaes palmevin, som er en af araberne meget yndet drik. Paa grund af dadlernes store sukkergehalt kan man ogsaa lave brændevin af dem.

Dadelkjernerne er et udmerket surrogat for kaffe. Opblødte eller malet til mel leverer de ogsaa en meget nærende føde for kamelerne, ligesom heste, faar og gjeder ogsaa gjerne spiser dem. Man kan ogsaa presse olje af kjernerne; i Medina er der butiker, hvor der ikke sælges andet end dadelkjerner, og paa gaderne i Arabiens og Nordafrikas byer ser man ofte, at fattigfolk gaar og samler sammen de bortkastede dadelkjerner.

Man kan ogsaa spise marven af de unge træer, og den er meget velsmagende. Af de unge blomsterstande og af topskuddene laves der "palmekaal"; men topskuddene tages bare af de træer, som af stormen er rykkede op med rod eller som af andre aarsager er faldt overende.

Naar dadellandenes rigfolk skal "reise paa landet", drager de helst ud i palmeskovene og lever der en tid.

Bladene bruges til alleslags fletverk, husgeraad og til tagtækning.

I de katholske palmelande smykker man kirkerne med palmegrene, som ogsaa bruges ved de kirkelige processioner (palmesøndag). De europæiske gartnere dyrker dadelpalmen og sælger bladene til pynt paa ligkister og grave.

Af de sterke trevler i bladene og i den ydre del af stammen laves seil, matter, kurve, sække og lignende. Bladstilkene bruges til spadserstokke; opblødte og kløvede bruges de til koste; af det brune trevlestof, som vokser mellem bladene og stammen, laves seildug og vaskekluder.

Naar man — som før nævnt — borer hul i stammen tæt under bladkronen, flyder der ud en tyk sød saft (”Gsagbi“); den er i frisk tilstand en meget velsmagende og forfriskende drik, men efter nogle timers forløb begynder den at gjære og virker da berusende.

Veden i stammen bruges til brændeved og til bygning af lettere huse, især i Fessan. Træet modtager ogsaa politur.

Frugten bestaar af 10 dele kjerne, 5 dele skal og 85 dele frugtkjød. Dette sidste indeholder 30 pct. vand, 36 pct. sukker, 23¼ pct. eggehvidestoffe, 8½ pct. pektin, 1½ pct. cellulose og cumarin; det er cumarinen, som gjør frugten velsmagende.

De friske dadler har en glinsende overflade uden rynke, en gulrød farve, et saftigt, fleskelignende frugtkjød, som er honningsødt og meget forfriskende. Er frugten indskrumpet og rynket, eller er den enten for fugtig eller for tør, finder den ingen afsætning. I gamle dadler hører man kjernen skrangle, naar man ryster dem.

I den bekjendte og store oase Biskra i Algier dyrkes dadelpalmerne med den største omhu, og man faar derfra udmerkede frugter. Omegnen af Laghonat — ogsaa i Algier — er ligeledes et fordelagtigt kjendt dadelland. Fra disse steder kommer der to sorter dadler i handelen. Den bedste sort kaldes ”Deglet nour“ (40 øre pr. kg.), og den simplere vare kaldes Ghars; den betales med 24—28 øre pr. kg. Fra oasen Goleah i Sahara kommer der ogsaa fortrinlige dadler. I denne oase vokser der omkring 20,000 frugtbærende dadelpalmer. Marokko, Tunis og Øvreægypten frembringer ogsaa meget gode dadler. Til Europa kommer der en fortrinlig gul dadel fra Rosetta og Burlos; de er med megen omhu skrællet, kjernerne er taget ud, og de er indlagt i sukker med citronessens. Fra Euphrat-egnene faar man 5 forskjellige sorter: Hullowi, som betales med 300 kr. pr. ton (1000 kg.), Zehedi (260 kr.), Khutherawi (225 kr.), Braoni (200 kr.) og Saur (ca. 150 kr.).

I Elche i Spanien SO. for Alicante vokser en berømt dadelskov med over 60,000 træer, som baade leverer en hel del gode frugter, og hvoraf ogsaa en mængde blade benyttes væsentlig til gravpynt. Ved Bordighera paa kysten af Ligurien i Italien findes en skov med 4—5000 træer, hvorfra ogsaa en hel masse blade bruges. For at frembringe de meget efterspurgte og kostbare hvide palmegrene binder man om sommeren hele bladkronen sammen, saa at lyset udestænges fra de inderste blade, som da ikke udvikler den grønne farve. Disse hvide palmeblade er da et billede paa den himmelske renhed.

I verdenshandelen gaar ellers kun de tørrede dadler fra Nordafrika og det sydvestlige Asien.

I det sydlige Algier vokser der omtrent 4 millioner dadelpalmer, der aarligaars leverer en stor mængde dadler. I Tunis er der skat paa palmerne, og denne skat er en af regjeringens vigtigste indtægtskilder. Tunis udfører meget dadler, men der smugles ogsaa en stor mængde dadler over grænsen fra Algier.

Fra Marokko udskibes ogsaa endel dadler til udlandet, især til England.

I Ægypten findes omkring 4 mill. frugtpalmer, men dadlerne er her belastet med en betydelig udførselstold. Aden i Arabien er ogsaa udførselssted for dadler. I Euphratgebetet høstes en hel mængde dadler. De vigtigste udførselspladse er her Bagdad og Bassorah.

I religionen, historien og digtningen har ingen plante spillet en saa fremtrædende rolle som dadelpalmen. Den hjemvendende seierherre blev hædret ved, at palmegrene blev baaret foran ham, eller ved at hans vei blev belagt dermed — saaledes ogsaa ved Frelserens indtog i Jerusalem. Fordi seiren bringer fred, er palmegrene ogsaa fredens symbol, og da døden er seier over jordelivet, er palmebladet ogsaa symbol paa den evige fred, salighed og udødelighed. Englene afbildes som bekjendt ofte med palmegrene i hænderne.

Dyrkningen af dadelpalmen som frugttræ begyndte først ved Euphrat og Tigris; derfra kom træet til Jericho og Phønicien (navnet betyder dadellandet og er afledet fra dadelpalmens latinske navn: Phønix); derfra kom det til Grækenland. Paa jødiske, phønikiske, karthagenske og græske mynter findes dadelpalmen afbildet.

Den romerske tunica palmata var — endnu mens Rom var en ganske liden by — udstyret med bladbroderier, som efterlignede den østerlandske dadelpalme. Planten dyrkedes endnu ikke dengang i Italien, og dadlerne var heller ikke endnu handelsvare.

I Arabien lyder sagnet om dadelpalmens skabelse saa: Da Allah havde skabt mennesket, blev der lidt ler tilovers; af denne levning formede han en dadelpalme — det hellige træ.

Dadelpalmen var anledningen til, at de omvandrende hyrdestammer i ørkenlandskaberne slog sig ned paa faste bopladse.

Baade den egentlige dadelpalme, Phønix dactylifera, og en anden nærstaaende art, Ph. reclinata, dyrkes hos os i værelserne som en vakker bladplante, der kan trives ret godt, naar den faar staa paa et godt sted i et større værelse, der er nogenlunde jevnt opvarmet, og naar der stelles godt med den.

Mindre meddelelser.

Telegrafen og dyrene.

Man tror, at telegrafen alene tjener til at befordre depescher; men dyrene bruger den ogsaa. Det fortælles, at bjørnen ved at høre duren af traadene i vind indbildte sig, at der var bier i eller under stolperne og forsøgte at rykke dem op, og at træpikkerne borede huller i stolperne for at finde insekter. Lidt efter lidt vænnede de sig af hermed, da de ingenting fandt. Men andre dyr benyttede sig af ledningerne. Enken, en liden fugl i Natal, som ophængte sine reder i trægrene, hængte dem op i telegraftraadene, hvor de var sikrere for slanger, og istedetfor at have indgangen i bunden lagde de den i en af sidevæggene. En fugl i Brasilien hængte sine af jord byggede reder paa telegraftraadene. Papegøierne løste traadene paa porcellænsklokkerne, myrer dækkede dem med ler og afledede strømmen til jorden; edderkopperne spandt sine net mellem traadene og afledede paa dette vis strømmen. Her i landet har vi seet en kabel, hvis gummihylster var gjennemboret af en orm, der paa dette vis havde ødelagt ledningen. Men ingen har benyttet telegrafledningerne saa godt som en fugl i Mexico, melauerpes. Den graver sig nederst i stolpen et hul, stort nok til bolig; længere oppe et hul med kighuller til alle kanter og endnu længere oppe et forraadskammer.

De indfødte paa forskjellige steder forstaar ogsaa at gjøre sig telegrafledningerne nyttige. I Algier bruges porcellænshætterne til kaffekopper. Traadene, hvis de er af jern, bruges flere steder til at

flette gjerder af, og hvis de er af kobber til næseringe. Stolperne bruges i husene, og hvis det er hule jernstolper til vandledningsrør. Lynaflederne er udmerkede assegaier.

Revue scientifique. H.

Platina i fast fjeld.

Platina udvindes som guld ved vaskning af sand og grus. Man har saaledes fundet spor dertil i Tana sammen med guld og i Ivaloelven i Finland. For omtrent 15 aar siden har man i Utah som sjeldenhed fundet platina i fast fjeld, nemlig i olivingabbro, og senere har man eftervist platina i olivinsten sammen med nyreformige partier af kromjernsten. Denne sidste forekomst, der findes i Kamas floddistrikt, er saapas rig, at man har kunnet paabegynde en udvinding. Arbeiderne, som udfører sit verk paa egen resiko, vinder 22 gr. grovt platinastøv af hver ton olivinsten.

Hos os forekommer mange steder olivinsten og den ved forvandling deraf fremgaaede bergart serpentin, saa vi kan ogsaa gjøre os haab om at finde platina. H. R.

Asbest.

Dette hvidagtige traadformede mineral har adskillig værd. Det betaltes saaledes i 1896 i Canada, som er hovedproduktionsstedet, med gjennemsnitlig 140 kr. pr. ton raa vare, og man kan anvende fibrene, selv om de ikke er mer end 1.5 til 2 engelske tommer lang. Dette mineral forekommer udfyldende aarer i serpentin og olivinsten. Af disse bergarter har vi, som nævnt i foregaaende notis, mange forekomster. I smaa mængder har man ogsaa hyppig iagttaget asbest hertillands. Hr. Joh. Friis nævner i en indberetning til den geologiske undersøgelse, at der skal være en større forekomst ved gaarden Svehus i Gjæsdals sogn.

Det kan tilføies, at man i Canada har begyndt ogsaa at anvende serpentin med en noget traadig struktur, altsaa en slags ufuldkommen asbest, paa den maade, at man knuser bergarten i sin helhed og blander den med en liden smule kalk. Det erholdte produkt, som kaldes "asbestic", anvendes til ildfast vægbeklædning. H. R.

FEB 20 1901

Atmosfærens form.

Af de utallige naturvidenskabelige problemer, som i vore dage er oppe til behandling, er spørgsmaalet om atmosfærens form et af de bedst begrænsede og mest nærliggende. Vi bor jo paa bunden af et lufthav, som i det store og hele taget er undergivet bestemte fysiske betingelser og som følge deraf ogsaa maa antage den til disse betingelser svarende form. Luftens stoflige egenskaber har vi nærsagt uindskrænket adgang til at undersøge, de virksomme fysiske faktorer ligesaa; ved luftens overordentlige betydning for alt liv paa jorden rykker dette spørgsmaal os saa at sige lige ind paa livet, og intet synes ved første øiekast rimeligere, end at dette tilsyneladende saa enkle og koncise spørgsmaal maatte kunne besvares bestemt og afgjørende — ligesaa bestemt og afgjørende som f. eks. spørgsmaalet om den faste jordskorpes form.

Dette er imidlertid saare langt fra at være tilfældet. Spørges der om formen af det lufthav, som ombølger jorden, har videnskaben ikke engang en rimelig og almindelig anerkjendt hypothese at opstille. De forskjellige videnskabsmænds svar vil være overordentlig afvigende fra hinanden. Den ene vil paastaa, at atmosfæren overhovedet ikke har nogen form, den anden vil forsikre, at luftens ydre grænseflade i store træk er en tro kopi af selve jordoverfladen, de to flader er koncentriske, har samme skikkelse og adskiller sig kun i dimensionerne fra hinanden. Det store flertal af videnskabsmænd vil imidlertid intet bestemt svar kunne give — af den simple grund, at dette tilsyneladende saa enkle og nærliggende spørgsmaal aldrig har været gjenstand for nødvendig drøftelse. En fremstilling i hovedtrækkene af, hvad vi paa dette omraade ved — og ikke ved — og af, hvad vi med vort nuværende kjendskab til atmosfærens fysiske forhold maa være berettiget til med sikkerhed at slutte, er hensigten med disse linjer. Det meste af, hvad jeg her kommer til at anføre, vil kunne gjenfindes paa forskjellige steder i min bog om "Hvordan jorden blev til". Her er de forskjellige kjendsgjerninger og synsmaader imidlertid samlet i en sammenhængende fremstilling.

— Et af to maa tydeligvis være tilfældet: enten har atmosfæren, ikke engang gjennemsnitlig seet, nogen bestemt form, eller ogsaa har den en saadan. Paa grund af den luftformige tilstands eiendommelige letbevægelighed kan man naturligvis ikke tale om atmosfærens form i samme forstand, som man taler f. eks. om jordskorpens, skjønt som bekjendt heller ikke den er fuldstændig stabil. Der foregaar ogsaa i jordskorpen uafladelig hævninger og sænkninger, erosioner og afleiringer, som forandrer overfladens udseende, om end saa langsomt, at forandringen i de fleste tilfælde vil være umerkelig, naar der ikke er tale om særdeles betydelige tidsrum. Bevægelserne i lufthavet er langt voldsommere og hurtigere. Dets form — og herved forstaar jeg udelukkende formen af dets ydre grænseflade, om det har nogen saadan — maa snarere kunne sammenlignes med formen af et grundt hav, hvor bølgerne snart taarnes høit op i et virvar af mindre bølgebjerge og kamme og snart synker ned igjen i en dyb dal mellem to nabobølger. Overfladen af et saadant hav vil i to paa hinanden følgende øieblikke aldrig være den samme — — —

"Den er sig aldrig lig;
i tusendaars sekunder
dens former ændrer sig
med farten af et under."

Og dog har denne havflade gjennemsnitlig seet en bestemt form, nemlig den form, vi ser, naar havet ligger blikstille og speilende uden en krusning eller en merkbar dønning. I tilstrækkelig afstand fra land, hvor dettes tiltrækning altsaa ikke spores, kan vi uden videre betragte denne havflade som en del af en kugleflade. Dens radius er afstanden fra overfladen til jordens centrum, der ogsaa er havfladens centrum.

Det ligger i sagens egen natur, at der for atmosfærens vedkommende kun kan være tale om en saadan gjennemsnitsform. Det gjælder altsaa at bringe paa det rene, for det første, om lufthavet virkelig har nogen gjennemsnitsform, og for det andet, hvordan denne form i saa tilfælde virkelig er.

En virkelig form, selv om det bare er en gjennemsnitsform af den ovenfor betegnede art, forudsætter uvilkaarlig en overflade, en begrænsning, en ydre grænseflade. Har atmosfæren nogen form, maa over vore hoveder etsteds luften tage ende, og det, som er udenfor den,

begynde. Med vort kjendskab til gasarternes natur falder denne forestilling os i virkeligheden noksaa tungt for brystet. En gasart indtager jo det rum, der bydes den, et forhold, man forklarer ved den antagelse, at de frastødende kræfter mellem molekylerne er større end de tiltrækkende. Naar denne udvidelsesevne synes at være ubegrænset ved jordoverfladen, hvor tyngdeforholdene spiller en ikke uvæsentlig rolle, er det ikke let at indse, hvad der skulde begrænse den i de høiere luftlag, hvor tyngdevirkningen er betydelig afsvækket. Det rimeligste vilde uden tvil være den antagelse, at luftens tæthed aftog i uendelig progression opover, men følgelig aldrig blev fuldstændig lig nul: at der med andre ord ikke gaves noget høideniveau, hvorom

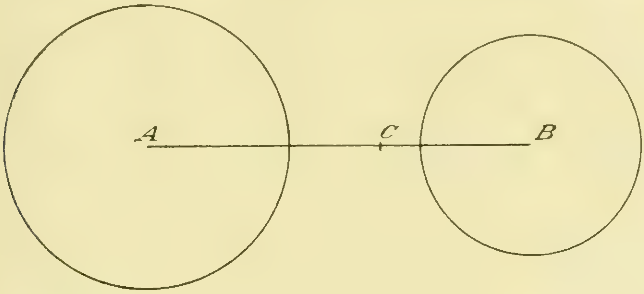


Fig. 1.

det med bestemthed kunde paastaaes: her ophører luften; ovenfor eksisterer der ikke luft, den findes kun nedenfor. Et sligt forhold vilde tilnærmelsesvis være udtrykt ved rækken

$$\tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4} + \tfrac{1}{8} + \tfrac{1}{16} + \tfrac{1}{32} \ldots.$$

hvis sum som bekjendt aldrig bliver lig 1. De enkelte brøker, hvis antal er uendeligt, vilde fra niveau til niveau, med visse mellemrum, angive luftens relative tæthed. Om man fjernede sig aldrig saa langt fra jorden, vilde denne tæthed aldrig blive absolut nul.

Gaar man ud fra den Laplaceske nebulartheori som rigtig, vil denne synsmaades rigtighed tilsyneladende faa en meget sterk støtte. Efter denne theori er verdensdannelsen kommen istand ved sukcessiv koncentration af yderst fint fordelte stofmasser i et oprindeligt kaos. Der er ved sammentrækning dannet taagemasser, som er kommen i omdreiende bevægelse, og ved omdreiningen er der afsnoret taageringe, som har dannet vore nuværende planeter, mens centrallegemerne — solene — er blevet igjen som rest af den oprindelige taagebal.

Efter kjendte fysiske love indsees det let, at den samtidige eller paa hinanden følgende dannelse af flere taagemasser ikke kunde frembringe noget absolut tomt verdensrum, selv mellem taagerne indbyrdes. Er A og B (i fig. 1) to taagemasser, maa der nemlig paa forbindelseslinjen imellem dem, f. eks. ved C, være et sted, hvor tiltrækningerne fra A og B i modsat retning er lige sterke og derfor holder hinanden i ligevegt. Der maa være, hvad man kalder et centrum for systemet. Virkningen paa de i C værende stofpartikler bliver følgelig lig nul: de vil hverken trækkes ind i A's eller i B's masse. Af den grund maatte der, om Laplace's theori er rigtig, ved verdensdannelsen nødvendigvis blive urstof tilovers, som hverken optoges i den ene eller anden taagemasse. Det er denne "verdensluft", mange fremragende forskere gjør identisk med ætheren, som er en nødvendig forudsætning for forklaringen af de gjensidige kraftvirkninger mellem himmellegemerne, og hvis tilstedeværelse efter professor Hertz's epokegjørende undersøgelser ikke længer kan synes tvilsom. Efter denne betragtningsmaade er ætheren følgelig en levning af det oprindelige urstof — Crookes' protyl — blevet tilovers ved eller endnu ikke paavirket af taagedannelsen. Afgjørelsen af dette spørgsmaal, som er langt mere vidtrækkende og svævende end det, der for øieblikket beskjæftiger os, hører imidlertid ikke hid.

Baade luftens egen bevægelsestilstand og en overveielse af kraftvirkningerne mellem himmellegemerne indbyrdes synes at give et negativt svar paa spørgsmaalet om atmosfærens form. Det rimeligste synes at være, at lufthavet uden grænse, men med jevnt aftagende tæthed strækker sig ud i uendeligheden. Her er imidlertid forskjellige andre forhold, som maa tages i betragtning. De vigtigste faktorer bliver uden tvil gasmolekylernes gjensidige frastødning, jordens tiltrækning og de ved jordens bevægelse fremkaldte særlige kraftvirkninger.

Med et stykke metallisk natrium, som kastes paa vand, kan man tilnærmelsesvis skaffe sig et miniaturbillede af jordkloden med dens gashylle. Bortser man fra uensartetheden i de omgivende fluider, vil betingelserne i hovedsagen være de samme. Man har et fast legeme omgivet af et gaslag, og i de fleste tilfælde vil gasudviklingen selv besørge den nødvendige rotation. En nærmere betragtning af dette enkle fænomen er ikke uden interesse. Antager man, at reaktionen forløber efter formlen

$$Na\ H_2O = NaOH + +H$$

vil det roterende metalstykke stadig være omgivet af et vandstoflag yderst og en flydende natronludopløsning inderst. Som forsøget viser, dannes der herved altid en bestemt grænseflade med en omdreiningsellipsoides form. Natriumstykket viser sig omgivet af en graa, damplignende masse, idet den voldsomme gasudvikling river med sig yderst fine vædskepartikler, som ved sine eiendommelige lysbrydningsforhold gjør gaslaget synlig for øiet. Det væsentlige er, at dette synlige gaslags ydre begrænsning trods luftens friktion altid er skarp og tydelig, og der kan ingen anden grund tænkes hertil, end at selve grænsefladen er, hvad man kalder en niveauflade for kraftvirkningerne. Udenfor og indenfor denne grænseflade maa kraftvirkningerne være forskjellige. Det synes mig ufattelig andet, end at grænsefladen for det roterende natriumstykkes gashylle maa betegne den flade, hvori natriumstykkets egen tiltrækning overvindes dels af den ved dreiningen frembragte centrifugalkraft og dels af gasmolekylernes indbyrdes frastødning. Udenfor denne zone vil betingelserne være væsentlig anderledes end indenfor.

Det kan ikke gjøre nogen virkelig forskjel for jordens vedkommende, at det gashylle, som omgiver den, er forholdsvis konstant og uforanderligt, at rotationen skyldes andre aarsager, og at friktionsforholdene maaske er aldeles forskjellige fra, hvad de er for et legemes bevægelse i luft. Er forholdene blot i alle retninger ens, vil dette i høiden have nogen indflydelse paa gashyllets størrelse. Der maa ogsaa for jorden være en zone, hvori jordens tiltrækning og den molekylære frastødning med den ved rotationen frembragte centrifugalkraft ophæver hinanden; indenfor og udenfor denne zone vil betingelserne være væsentlig forskjellige. Gasarternes udvidelsesevne kan ikke være ubegrænset. Frastødningen molekylerne imellem maa være i overensstemmelse med den almindelige lov for kraftvirkninger, og etsteds maa der være en niveauflade, hvori de paa luftpartiklerne virkende kræfter holder hinanden i ligevegt. Hvad der er indenfor denne flade tilhører jordens atmosfære, hvad der er udenfor maa betegnes som "vandrende materie".

Rent theoretiske overlægninger af denne art synes at føre til den overbevisning, at luftlaget virkelig har en grænse udad og dermed ogsaa en bestemt gjennemsnitsform. Uden tvil vilde her være et taknemmeligt felt for udførlig mathematisk undersøgelse.

Ikke engang det spørgsmaal, om atmosfæren har nogen form eller ikke, kan altsaa med sikkerhed besvares. Men hvis de sidste over-

veielser holder stik, hvis luftlaget virkelig har en bestemt gjennemsnitsform, hvordan skal saa denne form tænkes? Hvad er det her, som maa tages med i betragtning?

Saavidt mig bekjendt har man oftest tænkt sig luftlaget som et jevntykt, bevægeligt gashylle om jorden — altsaa nøiagtig af samme form som denne. En engelsk populær forfatter, fysikeren professor Gall, udtaler ligefrem, "at luftlaget antages at have samme form som jorden og at være koncentrisk med denne." Denne almindelig udbredte forestilling staar sikkerlig, som jeg siden skal prøve at paavise, ikke i samklang med det kjendskab vi har til atmosfæren selv og de fysiske forhold, hvorunder den er stillet.

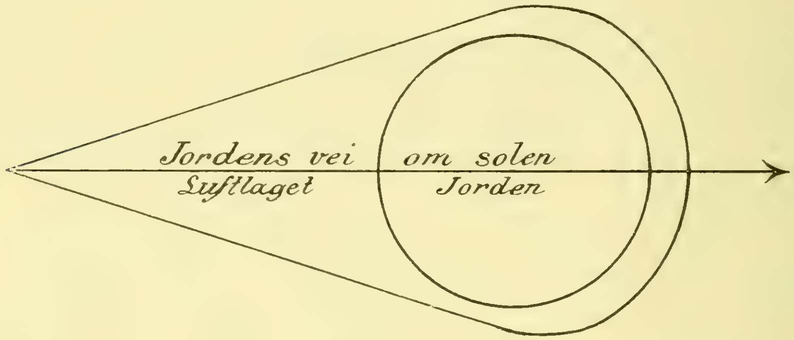


Fig. 2.

En ganske eiendommelig opfatning af atmosfærens form blev i sin tid hævdet af professor Reichert, da i sekstiaarene diskussionen om levende spirers overføring fra den ene klode til den anden var paa det livligste. Reichert var en tilhænger af den lære, at ætheren eller "verdensluften", som han kaldte den, var almindelig fortyndet materie, og i overensstemmelse hermed antog han, at jorden i sin bevægelse gjennem denne verdensluft maatte møde en, om end ringe modstand. Hvad vilde saa virkningen være af denne gnidningsmodstand fra det omgivende medium? Jo, at den letbevægelige atmosfære paa jordens vei om solen blev trukket ud i etslags hale — omtrent som et jernbanetog eller et dampskib selv i stille veir trækker en røgstrime efter sig.

Atmosfæren skulde efter denne antagelse have omtrent samme udseende som en komethale, og sammenholdt med kometernes skiftende udseende kan denne mening ved første øiekast synes ganske rimelig. Men den taber i sandsynlighed, naar man nærmere prøver

at realisere den for tanken. Naar man bare kommer ihu jordens dobbelte bevægelse, vil den allerede synes fuldstændig uholdbar og umulig. "Halens" retning i jordbanen er nemlig fra dag til dag uforanderlig den samme, mens de dele af jordoverfladen, hvorfra den springer ud, uafladelig skifter. Det ene øieblik vil "halen" befinde sig over Sydamerikas østkyst og 12 timer senere være at finde over det Indiske ocean. Dette er en uundgaaelig følge af jordens rotation, og ved denne stadige skiften plads maatte der frembringes store, regelmæssige luftstrømme i forbindelse med dagstidernes skiften — strømme, som neppe vilde være umerkelige, men som vi dog hidindtil ikke har det ringeste spor af kjendskab til. Professor Reicherts forestilling om atmosfærens form har derfor neppe anden værdi end kuriositetens.

Antager vi, at der etsteds om jorden findes en niveauflade, der kan ansees som atmosfærens begrænsning, og hvor kraftvirkningerne udenfor og indenfor er af forskjellig art, saa vil denne niveauflades form, selv om vi ikke benegter muligheden af, at der findes "vagabonderende" luft udenfor, ogsaa angive atmosfærens form. Det bestemmende for denne niveauflades form er ikke bare tyngdekraften og de ved jordens bevægelse frembragte kræfter, men ogsaa til enhver tid alt, hvad der indvirker paa luftens molekylære bevægelsestilstand: temperatur, fugtighed o. s. v.

Nu er det i virkeligheden saa, at alle disse faktorer varierer med breddegraden. Som det kan paavises ved pendelforsøg, er tyngdevirkningen forskjellig ved ækvator og paa høiere bredder, hvad der er en direkte følge af jordens eiendommelige form. Den er jo nemlig ingen fuldstændig kugle, men et omdreiningslegeme, hvis akse fra pol til pol er 12,712 km., mens diameteren, fra ækvator til ækvator, er 12,755 km. Da jordens tiltrækning virker, som om massen var koncentreret i centrum, og staar i omvendt forhold til kvadratet af afstanden fra dette centrum, maa den være større ved polen, hvor man er nærmere, end ved ækvator, hvor man er fjernere. Forskjellen i afstand er rigtignok bare 22.5 km., men øver dog, som pendelforsøgene viser, merkbar indflydelse. Til yderligere at afsvække tyngdevirkningen tjener ogsaa den ved ækvator optrædende centrifugalkraft, som er en følge af jordens rotation. Denne er forholdsvis langsom, og centrifugalkraften, som staar i ligefremt forhold til kvadratet af hastigheden og i omvendt forhold til kredsbevægelsens radius, bliver derfor ikke synderlig stor. Beregnet efter formelen $\frac{4\pi^2 Rm}{T^2}$ vil den

gjøre tyngdevirkningen paa massen 1 kg. 0.000034 kg. mindre. Som en yderligere afsvækning af tyngdevirkningen vil denne centrifugalkraft dog være merkbar.

Langt mere betydning maa der imidlertid tillægges den forskjellige temperatur ved ækvator og ved polerne. En middeltemperatur af 25 gr. C. ved ækvator og af minus 15 gr. C. over det nordlige Sibirien og Nordishavet gjør en forskjel i aarlig middeltemperatur af 40 gr. C. Det gjennemsnitlige tryk derimod er paa begge steder det samme, nemlig "en atmosfæres tryk". Hvis luftens udvidelseskoefficient sættes til 0.00367, viser beregningen, at den samme luftmasse,

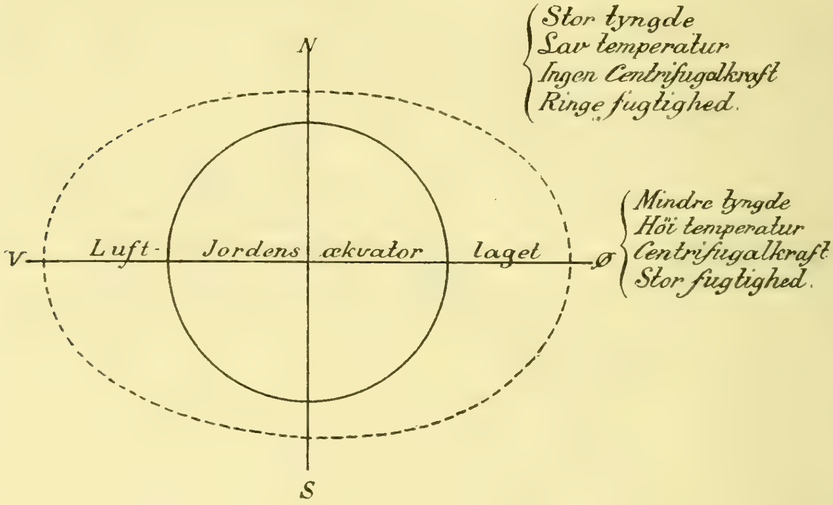


Fig. 3.

som ved minus 15 gr. C. har et rumfang af 1 kubikmeter, ved 25 gr. C. vil have et rumfang af ca. 1.155 kubikmeter — altsaa over en sekstendedel større. Hvilken virkning vanddampenes mængde har paa luftens rumfang, naar tryk og masse holdes konstant, har neppe nogensinde været gjenstand for undersøgelse, men det er ikke usandsynligt, at en rigelig dampmængde tjener til at forøge tykkelsen af det luftlag, som trods en ringere tyngdevirkning, trods centrifugalkraften og trods sin udvidelse ved en høi temperatur dog skal præstere en atmosfæres tryk.

Tager vi tilbørligt hensyn til de forskjellige forhold ved ækvator og ved polerne, er den forestilling ikke længer holdbar, at atmosfæren har den samme form som jorden. Ved polerne hersker en lav temperatur, som tjener til at forøge luftens tæthed; der virker ingen cen-

trifugalkraft, men derimod en tyngdevirkning, som under ellers lige forhold gjør vegten af hver kubikmeter luft større end ved ækvator. Paa det sidste sted hersker der en høi temperatur, som bringer luften til at udvide sig, en centrifugalkraft optræder modvirkende tyngdekraften med 34 milligram pr. kg., og tyngdevirkningen er i sig selv mindre. Endelig er mængderne af vanddampe langt større ved ækvator end ved polerne. Det synes efter alt dette aldeles utvilsomt, at der ved polerne vil trænges et tyndere luftlag for at øve en atmosfæres tryk end ved ækvator. Luftlagets høide maa med andre ord være større ved ækvator end ved polerne, for at ligevegtens fordringer skal være tilfredsstillet. Fig. 3 giver — for tydeligheds skyld i noget overdreven grad — en forestilling herom. Luftlagets form skulde efter dette gjennemsnitlig være mere udpræget ellipsoid end jordens. Har dette bølgende, urolige gashylle om vor klode overhovedet nogen bestemt, gjennemsnitlig form, kan det neppe være tvilsomt, at saa er tilfældet.

Men naturligvis er denne udpræget ellipsoideform kun gjennemsnitlig. Der er sekulære, aarlige, daglige og uregelmæssige forandringer. Især maa de sidste være af temmelig uberegnelig art. En total temperaturforøgelse her, en formindskelse der betyder ikke bare strømninger i luftens nedre lag, men ogsaa forstyrrelser i deres ydre begrænsning. Der er protuberantser og nedstyrtninger i stor skala. Det urolige lufthavs overflade bevæges af bølger, som rigtignok er usynlige, men som selv i forhold til den voldsomste sjøgang er af kjæmpemæssig art. Som lufthavet er uendelig større end havet selv, saa er dets bevægelser og bølgeslag uendelig større end det mægtigste oceans.

Der er neppe stor udsigt til, at vi i den nærmeste fremtid skal faa dette spørgsmaal endelig og paalidelig afgjort. Saalænge vi ingen methode har til sikker maaling af luftlagets høide, vil dets form heller ikke kunne bestemmes paa direkte vis. Efter iagttagelse af dæmringsfænomener blev luftlagets høide først beregnet til 72 km. W. Herschel bestemte høiden af et nordlys til 133 km., og prof. Mohn har hos os maalt perlemorskyer i en høide af 140 km. Ved hjælp af visse polarisationsfænomener har Lias beregnet luftlagets totale høide til 340 km. Men denne værdi er naturligvis alt andet end sikker, og saa længe tilforladelige methoder mangler, har vi angaaende atmosfærens form kun spekulationen at holde os til.

P. Engebrethsen.

Marsovne som elektriske centralstationer.*)

Mine herrer!

Inden jernteknologien har man nylig gjort et betydeligt fremskridt, der uden tvil vil fremkalde en storartet bevægelse inden denne industrigren. Hos os, hvor man nu med saadan iver søger at udnytte vore naturlige kraftkilder for at faa industricentrene overflyttet til os, kan det have sin store interesse at se lidt nøiere paa forholdet. Kanske kan de gamle jernproducerende lande, hvor der forlængst allerede er en blomstrende industri, og som i flere retninger har saa udmerkede betingelser som industrilande, gjøre de vandrige lande rangen mere stridig, end man i almindelighed er tilbøielig til at tro.

Som bekjendt anvender man ved marsovnene de udviklede gasarter — gigtgasen — til opvarmning af den for processen nødvendige luft samt til de forskjellige hjælpemaskinerier, der altid er knyttet til en ovn, som heiser, pumper etc. Udnyttelsen sker simpelthen ved at lade gasen forbrænde under dertil egnede kjedler. Imidlertid er det kun en liden del af den udviklede gasmængde, som paa denne maade nyttiggjøres, den overveiende del lader man endnu gaa ubenyttet bort. Nedenstaaende tabel for en marsovn for en produktion af 100 tons pr. dag, der er opstillet af en af de første specialister paa dette omraade, er af stor interesse:

I 24 timer	Calorier**)	
	Modtaget	Brugt eller tabt
Beskiktning, 92.400 kg. koks........	629 377 056	
Tilført ved blæsten	414 577 972	
Forbrugt for reaktionerne i ovnen		182 237 077
Forbrugt for opvarmning af den tilførte forbrændingsluft		472 708 432
Forbrugt for produktion af den nødvendige damp til de forskjellige maskiner.		50 374 372
Tabt ved de gasmængder, der gaar ubenyttet bort		339 633 147
Summer	1 044 963 028	1 044 953 028

*) Foredrag i Bergens tekniske forening.

**) En calorie er som bekjendt den varmemængde, som medgaar for at opvarme 1 kg. vand 1⁰ C. Red. anm.

Man ser heraf, at kun ca. 30 pct. af koksens kaloriske effekt benyttes til reaktionerne i ovnen selv, mens derimod omtrent dobbelt saa stort kvantum gaar unyttigt tabt, og resten udnyttes til luftens opvarmning samt til forbrænding under kjedlerne. Forholdet er imidlertid endnu ugunstigere, end det efter dette synes. Betragter man nemlig fremdeles en 100 tons ovn, saa producerer denne, efter maalinger udført ved Cockerills verksteder i Seraing, 18.765 kubikmeter gas; heraf forbrændes under kjedlerne 8.333 kubikmeter gas, og dampen producerer omtrent 380 ind. HK. En ind. HK.-time koster saaledes ca. 22 kubikmeter gigtgas. Det vilde være let, paa basis af gasens kjendte sammensætning, at bestemme 1 kubikmeters kaloriske effekt. Ogsaa paa dette punkt har der imidlertid været udført en række maalinger (af professor Aimé Witz i Lille), og efter disse skal 1 kubikmeter gigtgas repræsentere omtrent 1000 kalorier. Man bruger altsaa 22.000 kalorier for at producere 380 ind. HK. eller 270.000 kgm., ɔ: man opnaar en kemisk virkningsgrad paa $\frac{270.000}{22.000 \times 425}$ = 0.03. At man i lange tider har slaaet sig tilro med en saa liden virkningsgrad som denne, kan ene og alene tilskrives den omstændighed, at man til marsovnens egen drift ikke behøvede en større effekt. I den senere tid har man imidlertid seet med andre øine paa dette forhold. Ved elektricitetens hjælp har man kunnet overføre energi fra et sted til et andet med virkelig godt praktisk resultat; de lande, der har været rige paa naturlige kraftkilder, har kunnet begynde at udnytte disse, selv om deres beliggenhed har været ugunstig, og de gamle industrilande har ikke uden en vis uro seet paa de opdukkende konkurrenter. Intet under da, at man har bestræbt sig for at udnytte gigtgasens effekt paa en mere rationel maade. Ved de moderne gasmaskiner er man istand til at producere en effektiv HK.-time med 2 à 3 kubikmeter gas. Rigtignok har den almindelige lysgas en betydelig høiere kalorisk effekt, men selv med forholdsvis meget fattig Dawsongas har man opnaaet udmerkede resultater. Hvorfor saa ikke ogsaa med gigtgas?

Allerede i 1894 kom denne tanke frem gjennem en englænder Thwaite. Han mødte imidlertid indvendinger i massevis. Ikke alene var gasens kaloriske effekt liden, men desuden overmaade variabel, ligeledes var den producerede gasmængde variabel, og gasen indeholdt desuden store masser af støv, som vilde kræve vidtløftige og kostbare arrangements for at fjernes. Trods al mistvilen installerede

dog Thwaite en gasmotor ved marsovnene i Wishaw i Skotland. Den viste sig at gaa udmerket, og dog foregik beskiktningen af vedkommende ovne ikke med koks, men med smaakul. Dette vakte naturligvis opsigt, og senere blev derfor sagen optaget af Bailly og Kraft i Seraing, hvem man skylder meget omfattende og nøiagtige arbeider i denne retning. Resultatet af deres forsøg var gunstigere, end nogen havde ventet og førte til installering af flere, tildels meget store gasmotorer, saaledes en paa 5600 HK. Gasforbruget viste sig at være ca. 3.2 kubikmeter pr. eff. HK.-time. Ved en 200 hestes motor viste forbruget af vand til rensningen sig at være 30 l., for cylindernes afkjøling 72 l. og endelig olje- og fedtforbruget 17 gr., alt pr. eff. HK.-time.

Der staar nu tilbage at betragte den sidste indvending, der paa forhaand blev reist: støvet. En stor del af det fra gigten medrevne støv er forholdsvis tungt og derfor let at rense ud, derimod vil altid et større eller mindre kvantum lettere støv rives med ind i rørledningen og cylindre. Ved forsøgene hos Cockerill indeholdt saaledes gasen ca. 100 gr. støv pr. kubikmeter, hvoraf imidlertid kun 22 gr. fulgte med ind i rørledningerne, og 3 gr. passerede gjennem alle rensere til motoren. I 24 timer vilde saaledes en 100 hestes motor modtage ca. 25 kg. støv, som man kunde tænke sig vilde ødelægge pakninger, ventiler etc. Det viste sig imidlertid, at støvet, netop fordi det var saa let og saa fint fordelt, blev revet med af ekshaustgasen ud af cylinderen. Naar dertil kommer, at støvet bestaar af saadanne stoffe, der ingen skadelig indvirkning har paa maskinens dele, ser man, at ogsaa disse betænkeligheder reduceres til intet. En grundig rengjøring omtrent hver 4de uge har derfor ogsaa vist sig fuldstændig tilstrækkelig. Ved de aller seneste forsøg har man sogar seet helt og holdent bort fra rensning af gasen, der i alle tilfælder foregaar paa bekostning af et større eller mindre kvantum gas, uden at man har havt ulemper deraf.

Hvad gasens tryk angaar, har dette under forsøgene været eksceptionelt variabelt, uden at motorens gang har været influeret deraf. Det varierede fra 0 til 80 mm. vandtryk og kom en enkelt gang ved et uheld op i 200 mm. Gasometrene, som man fra først af ansaa for aldeles uundværlige, har man — om ikke helt udeladt — dog kunnet reducere til et forholdsvis forsvindende volum. Der paagaar dog for tiden forsøg med helt og holdent at udelade dem.

Vi skal nu betragte de økonomiske resultater, man har opnaaet.

De 8333 kubikmeter gas, som tidligere brændtes under damp-kjedlerne, vil — direkte anvendt — kunne producere $\frac{8333}{3,2}$ = ca. 2.600 eff. HK. Tidligere opnaaede man af samme gaskvantum kun 380 ind. HK. eller 380 × 0,85 = 332 eff. HK. Forskjellen er altsaa 2270 HK. Dette er det forbausende resultat, man vil opnaa; man har endnu ikke opnaaet det af den simple grund, at man endnu ikke ved noget anlæg har installeret et tilstrækkeligt stort antal motorer.

Hvad motorernes konstruktion angaar, frembyder den intet af særlig interesse. Man er sogar begyndt at anvende de almindelige gasmotorer, der forekommer i markedet. Hvad deres størrelse angaar, er der allerede i drift motorer med 300 HK. pr. cylinder, i Seraing er en under opstilling paa 500 HK. pr. cylinder — eller 1000 HK. — Det kan desuden endnu bemerkes, at Cockerill allerede har modtaget bestilling paa flere motorer af denne størrelse.

Det er ikke vanskeligt at se, hvilken enorm betydning denne direkte udnyttelse af gigtgasen vil faa. Ved hver marsovn vil anlægges en elektrisk centralstation, der vil fordele strøm til de omliggende industrielle anlæg, til belysning, til kommunikationer etc. Man kan fristes til at sige som en engelsk fagmand, der var greben af en ualmindelig begeistring for sagen, at jernet for fremtiden vil blive et biprodukt ved marsovnen.

Professor Gerard i Liège har gjort en overmaade interessant beregning:

I Belgien udvikles i samtlige forhaandenværende marsovne ca. 270,000 kubikmeter gas pr. time, hvad der ækvivalerer ca. 85,000 HK. Tidligere har man heraf kun udnyttet ca. syvendeparten, d. v. s. man har en ren gevinst af ca. 73,000 HK. Samtlige belgiske lokomotiver forbruger nu ca. 746,000 tons kul aarlig. Efter 2.5 kg. kul pr. midlere HK.-time og 12 timers gjennemsnitlig fartstid repræsenterer dette saaledes 64,000 HK.; eller den energi, som fortiden tabes i de belgiske marsovne, er mere end tilstrækkelig til at drive landets hele jernbanenet.

Det kan synes at være et blot og bart tankeeksperiment denne anvendelse, men jeg tror, det er meget mere. Et land som Belgien med sin ringe udstrækning (neppe over 100 km. midlere radius), den overordentlig tætte befolkning, den ringe afstand mellem byerne og den intense persontrafik er specielt skikket for elektrisk jernbanedrift.

Netop under disse omstændigheder træder kravet paa hyppig paa hinanden følgende lette tog med stor fartshastighed frem, og netop for saadan trafik er som bekjendt elektriciteten enhver anden drivkraft saa langt overlegen. Man maa endvidere erindre, at elektriciteten daglig skaffer sig mere og mere terræn ogsaa paa andre omraader, kanal- og havnetrafik, kraner, heiser o. s. v.

Denne opdagelse vil derfor utvilsomt for de jernproducerende lande faa en overordentlig stor betydning.

A. Falkenberg.

Silkesurrogater.*)

Silken, dette vort smukkeste tekstilmaterial, har altid været kostbar; man har derfor søgt at erstatte det med forskjellige andre stoffe. Af saadanne erstatningsmidler for den egte silke, der som bekjendt er et produkt af larven af morbærtræets spinder, har vi en hel række. De stammer dels fra kokoner af nogle larver, der under navnet "vild silke" ikke som larven af morbærtræets spinder blir holdt i kultur. Dels leverer ogsaa nogle andre dyr silkelignende traade, der kan spindes. Planteriget leverer os ligeledes flere trevlestoffe, der er egnede til at erstatte silken, nogle af dem maa dog først undergaa en særegen behandling, før de blir skikkede hertil. Endelig er der i den seneste tid blevet fremstillet kunstige produkter, der udmerket imiterer silken, og som derfor gaar under navnet "kunstig silke". Disse forskjellige silkesurrogater skal vi her nærmere beskrive.

De førstnævnte, "vilde silker" stammer fra talrige sommerfugle, som alle tilhører spindernes gruppe, bombycidæ. De lever i de tropiske lande i delvis eller fuldstændig naturvild tilstand. I Indien, hvor talrige af disse spindere hører hjemme, har man allerede i den graa oldtid udvundet silke af dem, som dog strengt adskiltes fra den egte, fra Kina indførte silke. Denne sidste gik i Rom under navnet serica, mens den vilde kaldtes bombycina.**) Men ogsaa i Kina og Japan indsamledes og bearbeidedes meget tidligt kokonerne fra vilde spindere; saaledes nævner Confucius i et verk, at allerede i det 22de aarhundrede før Kristus indsamledes kokoner fra egetræerne. I for-

*) Foredrag holdt af professor Karl Hassack i „Verein zur Verbreitung naturwissenchaftlichen Kenntnisse in Wien".

**) „Antiquitates Italicæ" skriver Muratori (ca. aar 209): „vestimentorum sunt omnia lanea lineaque vel serica, vel bombycina."

rige og i begyndelsen af dette aarhundrede bragtes smaa mængder brune silkestoffe fra Indien til England, hvor de gik under navnet "raw-silk" (raasilke). Først mod slutten af femtiaarene ofrede man i Europa disse stoffe nogen større opmerksomhed, da herjende sygdomme rasede i de europæiske silkeavlerier, hvorfor man forsøgte at erstatte morbærtræets spinder med andre spindere. Disse vilde silkers billighed, deres skjønhed, der ikke giver den egte silke meget efter, og deres gode brugbarhed lod dem nu faa indpas i den europæiske silkeindustri, særlig efter verdensudstillingen i Paris i aaret 1878, hvor en samling vilde spindere og deres produkter vakte berettiget opmerksomhed. Samlingen var udstillet af Th. Wardle, som ved dette sit arbeide for at faa indført de vilde silker i industrien indlagde sig stor fortjeneste.

Den saakaldte "kinesiske tussah", der stammer fra den kinesiske egesilkespinder (antheraea pernyi), har blandt de vilde silker opnaaet den største betydning for industrien. Egesilkespinderen er en stor lysbrunfarvet sommerfugl, hvis vingebredde er 10—12 cm. Paa vingerne har den en gjennemsigtig flek (glasøie). Den lever i Nordkina, (Mandschuriet, Chefoo, Newchwang) og især i provinsen Shantung, paa forskjellige egearter. Forsøgsvis er den en tid lang bleven opdrættet i Frankrig, Italien, Østerrige og Ungarn. Den skiddenbrune larve spinder sin kokon som regel mellem to egeblade eller i det mindste paa et blad, hvortil kokonen blir fæstet ved talrige flokkede traade. To gange aarlig undergaar sommerfuglen en fuldstændig metamorfose, man kan derfor saavel om vaaren som om høsten indhøste kokonerne; vaarindhøstningen giver dog det mindste udbytte.

De lysbrune kokoner, der i den ene ende har en liden aabning for at lette sommerfuglen at komme ud, indeholder 600—700 m. afvindbar traad. Afvindingen af silken sker delvis paa samme maade som ved kokonerne af morbærtræets spinder; ved at stege de indsamlede kokoner dræbes pupperne, derpaa opblødes hylstrene i varmt vand, der er tilsat noget aske, endelig afhaspes de i vandet svømmende kokoner paa almindelig maade. Meget afhaspes ogsaa paa tør maade, kokonerne blir blødede i egebarklud og dampet i kurver, hvorpaa silken afvindes, uden at kokonerne ligger i vand. Som oftest blir ved afhaspningen 8—12 kokontraade forenet til en traad; denne raasilke, tussah-grége, kommer saa i handelen. Det er ikke uden interesse, at de ved kokonernes forarbeidelse i store mængder affaldende døde pupper spises af den fattigere befolkning i Kina. Den kinesiske tussah

har en lysgraa til lysbrun farve, dens traade er tykkere end den egte silkes, hvorfor den ogsaa er drøiere. I Kina fremstilles af den meget sterke og varige raasilkestoffe, der gaar under navnet "pongee" eller ogsaa "shantung" efter provinsen af samme navn. Da de første prøver af den kinesiske tussah i aaret 1873 kom til Frankrig, var produktet endnu meget urent, men senere anvendes der større omhyggelighed ved fremstillingen. Særlig efterat der i 1886 i Chefoo og senere endnu paa andre kinesiske pladse var bleven oprettet filandere efter europæisk mønster er kvaliteten bleven meget forbedret, og nu finder produktet stor afsætning i Europa.*)

Noget mindre værdifuldt er den indiske tussahsilke, som ogsaa forarbeides i store mængder. Den stammer fra kokonerne af den indiske tusser- eller tussahspinder (antheraea mylitta). Produktet er fra gammel tid af bleven brugt i Indien, ligeledes er det almindelige i handelen indførte navn "tussah" afledet fra et indisk ord "tussuru", der betyder væverskyttel.

Sommerfuglen er noget større end sin kinesiske fætter (vingebredde 18—20 cm.), brunrødfarvet og med et glasøie paa hver vinge. Dyrets udvikling i vild tilstand fortjener at omtales lidt nøiere: Efter ca. 12 dages forløb kommer larverne ud af egget, hvorpaa de tilendebringer sin udvikling i løbet af 40 dage. Herunder bruger de forskjellige foderplanter, alt efter vedkommende egn. Naar larven er saa udviklet, at den skal danne sit puppehylster, kokonen, slynger den først et stort antal traade af sit sekret over en trægren, derpaa sammenbindes traadene til en 2—3 cm. lang stilk, hvortil saa den frit nedhængende kokon blir fæstet. Kokonen er egformig, af graa eller smudsigbrun farve og overordentlig haard. Alt efter egnen og foderplanterne adskiller man flere racer, blandt hvilke en har kokoner af næsten et hønseegs størrelse. Som puppe forbliver insektet mere end 8 maaneder. Hensigten med denne eiendommelige ophængningsmaade er at beskytte kokonerne. Foregik indspindingen paa blade som ved de fleste andre spinderlarver, saa vilde under den lange puppetilstand bladene let visne og falde af, hvorved kokonerne kunde blive et bytte for insekter eller ødelægges af veirligets indflydelse. Paa grund af

*) Efter H. Silbermanns beregninger forarbeides aarlig ca. 32 millioner kilogram kokoner i Kina. Udførselen af den kinesiske tussah beløber sig til 8000—12000 baller. Prisen paa tussah-grège kommer op i ca. 11—12 franks pr. kilo; i Europa opspunden vare koster 13—16 frcs., de fineste filaturer 21 frcs.; den bedste kinesiske silke, udvunden af den ægte morbærtræspinder, koster for tiden 35—42 frcs., det japanske produkt omkring 45—49 frcs., den fineste italienske silke 44—52 frcs., alt efter kvalitet og titre.

denne lange puppetilstand faar man kun en høst aarlig af den vildtlevende spinder, derimod kan man faa flere indhøstninger, to til fire aarlig, af saadanne, der blir opalet.

Den overordentlig store haardhed og modstandskraft hos den indiske tussahspinders kokoner — opskaarne bruges de i Indien som lysehætter — skriver sig fra, at larven, naar den spinder sig ind, afsondrer store mængder urinsure salte, som afleires i kokonens ydre lag, saa at traadene blir sammenkittede til et haardt hylster.

Endnu en eiendommelighed hos dette insekt er, at sommerfuglen, naar den skal krybe ud af puppen, ikke som den europæiske morbærtræspinder ødelægger paa et sted kokonens traade for at kunne komme ud. Istedet opbløder den ved en sur vædske bindestoffet i kokonens nedre ende, skyder saa traadene tilside og kryber ud. De aabne kokoner kan derfor ogsaa blive afhasplede, mens de hos den egte morbærtræspinder kun kan anvendes i florettspinderierne, naar de er "gjennembidte".

Kokonernes sterke forurensning med forskjellige salte, delvis ogsaa med farvestoffe bevirker, at udvindingen af silken er vanskelig. I Indien opblødes kokonerne paa en meget primitiv maade i en blanding af aske og kogjødsel, derpaa koges de saa længe i vand, der er tilsat træaske, at de lader sig afhasple. Som oftest sammendreies 6—7 kokontraade til en, hvilket arbeidersken gjør ved at gnide de over sit nøgne knæ løbende traade. For en tid tilbage oprettede saavel den engelske regjering som ogsaa flere privatselskaber i Indien egne etablissementer, hvor afhasplingen foregaar efter alle kunstens regler, efterat kokonerne først er blevne opblødte i en blanding af en sodaopløsning og glycerin.*)

Den indiske tussahsilke er ligesom den kinesiske graabrun til mørkebrunfarvet. Sammenlignet med den egte silke klæber der ved dem begge nogle skavanker: Deres mørke farve lader sig meget vanskeligt fjerne ved blegningsmidler, mange farver tager de heller ikke saa godt til sig, bedst egner de sig til mørke farvenuancer, særlig til sort. Deres glans er heller ikke saa smuk som morbærtræsilkens; paa grund af traadenes baandformede beskaffenhed minder de mere om den flimrende glans i fine glastraade. Derimod har de den fordel, at de er adskillig billigere, desuden er de meget varigere og i særdeles-

*) Ca. 15 millioner kilo kokoner af vild silke skal aarlig blive forarbeidede i Indien.

hed drøie. I den europæiske industri anvendes de derfor meget til fremstilling af plüsch og fløielsvævninger og især til pelsimitation (f. eks. det engelske sealcloth, der ligner meget det egte sælskind), endvidere til møbelstoffe, possementartikler, kvaster etc. I Japan benyttes de meget til de bekjendte og høit skattede silkebroderier, hvortil just tussahsilkens eiendommelige glans er meget effektfuld.

Foruden de netop omtalte spindere, som ved sine produkter spiller en fremtrædende rolle i industrien, gives der endnu et meget stort antal vildtlevende sommerfugle, hvis larver leverer et til spinding brugbart puppehylster. Af den lange række skal vi her kun nævne nogle, som allerede for tiden finder teknisk anvendelse eller som sandsynligvis i den nærmeste fremtid vil faa det. Saaledes lever i Assam og Forindien en nær slegtning af begge tussahspinderne (antheraea assama), hvis ravgule silke forarbeides meget i dens hjem; endvidere har i længere tid (1487) den japanske egespinder eller yamamayspinderen (antheraea yamamay) været kjendt og kultiveret i Japan (dens japanske navn yama-mayu betyder "bjergenes orm"). Af dens guldgule til bleggrønne kokoner udvindes en smuk silke, som er meget lig den egte silke; i lang tid var den i Japan kun bestemt til herskerens brug. I aaret 1862 udsmuglede Van Meerdevroort eg af denne spinder til Europa, — udførsel af saadanne eg var forbudt ved dødsstraf — hvor denne spinder en tidlang avledes især i Frankrig, dels i renkulturer, dels ogsaa i krydsninger, og hvor man troede i den at have fundet en erstatning for morbærtræspinderen, som dengang var sterkt decimeret paa grund af herjende sygdomme, især af pébrinen. — I Nordamerika lever en smuk silkespinder (telea polyphemus), som udmerker sig ved et stort blaat øie paa begge de bagre vinger. Dens kokoner leverer en silke, der ligner tussah. I Mexico og Florida udvindes en sterk lysgul silke af actias luna, en prægtig, fin grøn sommerfugl.

Mens silken udvindes ved afhaspling af de hidtil nævnte sommerfugles kokoner, man kan altsaa af dem faa kontinuerlige traade, giver nogle spindere af slegten attacus meget uregelmæssig spundne og delvis aabne kokoner, som af denne grund ikke lader sig afhasple. De giver dog et ret brugeligt materiale til forarbeidelse af florettsilke; deres kokoner blir ligesom det i stor mængde ved afhaspling en af den egte silke dannede silkeaffald sønderrevet i maskiner; de korte traade, som erholdes herved, blir derpaa spundet og forarbeidet til et garn

(florett, chappe, bouret). Den vigtigste af denne gruppe er ailanthus-spinderen (attacus cynthia), hvis larver blandt andet lever paa det bekjendte gudetræs blade (ailanthus glandulosa). I dens hjem, Nord-kina (Shantung) og Indien (Shikkim) avles den hyppigt; i seksti-aarene forsøgte man ogsaa med godt resultat at avle den i Frankrig og England. Dens langstrakte, tilspidsede kokoner, som er omgivne af et løst traadhylster, leverer en meget smuk mørkbrun silke. En anden art, attacus ricini, som ernærer sig af ricinusblade, leverer den saakaldte eriasilke, hvoraf der udvindes betydelige mængder i Assam og Indien. Endelig skal vi blandt denne række af fremstillere af vigtige silkesurrogater nævne atlasspinderen (attacus atlas), der indtil for kort tid siden ansaaes for at være den største og vakreste sommer-fugl. Dette vakre insekt har en vingebredde af 25—30 cm. Af dens store kokoner, der blir indsamlede i Indiens og Kinas skove, fremstil-les den saakaldte "fagarasilke", som ligner tussahsilken.*)

Den anden gruppe af silkesurrogater erholdes af andre dyr end de hidtil omhandlede spindere. Denne gruppe har næsten ingen prak-tisk betydning, men vi kan dog ikke ganske forbigaa den, da den har nogen interesse dels i historisk henseende, dels ogsaa i naturhistorisk. Det er de silkeagtige traade, som en hel del edderkoppe og endvidere skinkemuslingerne fremstiller.

Først i forrige aarhundrede faldt man paa den tanke at be-nytte til spindstof de fine traade, som edderkoppene spinder dels til sine fangstredskaber, dels til at hylle om sine eg eller til udforing af sit rede. En hr. Bon i Montpellier indsamlede i aaret 1709 de traad-klumper, hvormed nogle edderkopper omhyller sine eg, og det lyk-kedes ham heraf at fremstille et væv, som han forsøgsvis anvendte til handsker og strømper. Saadanne forsøg gjentoges flere gange i slut-ten af det 18de aarhundrede. En pariserfabrikant udvandt senere, i trediveaarene, i Frankrig af nogle store udenlandske edderkoppe, som han for dette øiemed avlede, en edderkopsilke, hvoraf han forarbeidede et blodstillende plaster. Troen paa edderkopvævets hæmostatiske virkning er som bekjendt meget udbredt blandt almuen; de østerrigske bønder henter almindelig ved en eller anden beskadigelse et edderkop-

*) Atlasspinderen overgaaes i størrelse af en nærstaaende art, attacus cæsar som blev funden for en del aar tilbage; den blir næsten dobbelt saa stor.

væv frem fra kjelderen eller en støvet krog og lægger det paa saaret — følgen heraf blir dog i de fleste tilfælde en ondartet saarinfektion.

I tropelandene, i særdeleshed i Afrika og paa de nærliggende øer, lever flere meget store edderkoppe, som leverer en ganske betydelig mængde traade. Til keiserinde Eugenie sendtes fra øen Mauritius et par handsker, som vakte stor beundring paa grund af deres finhed og smukke glans. I den senere tid har der oftere i aviserne været omtalt en saadan edderkopsilke, som fremstilles af en missionær ved navn Camboué i Tananarivo paa Madagaskar. Han benytter hertil en meget stor edderkop, som paa Madagaskar gaar under navnet "halabe" (nephila madagascarensis). Dette produkt, der faaes ved at sammentvinde tolv af edderkoppens traade, har ved forsøg, som man har anstillet mellem det og almindelig silke, vist sig at være meget finere end denne (omtrent 0.012 mm.), men desuagtet overgaar det denne baade i styrke og elasticitet. Maaske vil denne edderkops produkter engang finde praktisk anvendelse; da vil kanske vore damer komme at glæde sig over disse dyr, som de nu kun har rædsel for.

Skinkemuslingen (pinna nobilis og nogle andre nærstaaende arter) sidder fæstet til stene paa havbunden med en brunsort bundt af fine silkeglinsende traade. Disse traade, der har en betydelig styrke, blir spundet af et deigagtigt sekret fra dyret af molluskens ormartede fod. Lignende traadbundter, som tjener til at befæste dyret til havbunden, udskiller ogsaa andre muslinger, f. eks. den bekjendte kjæmpemusling (tridacna gigas), som lever ved Sundaarkipelets kyster; dens "skjeg" er saa sterkt, at man maa bruge øks for at faa muslingen løs. Skinkemuslingens traade gaar almindelig under navnet "byssus", hvorved man let faar den forestilling, at dette skulde være det samme som de gamles "byssus". Saa er dog ikke ganske tilfældet. Thi under dette navn betegnedes i oldtiden ogsaa den fra Indien indførte bomuld. Dog har de gamle ogsaa benyttet skinkemuslingens traade, efter hvad Tertullian og Prokop beretter. Ogsaa i Talmud omtales produktet, og den hellige Basilius beundrer "søsilkens" gyldne glans. Under araberherredømmets dage forarbeidedes i Spanien prægtige stoffe af dette material, som kunde koste flere tusind guldgylden. I Italien, især ved Reggio og Toronto, udvindes saadan søsilke af skinkemuslingen, som der kaldes "lana penna". I vaisenhusene i Lucca og Palermo blir den forarbeidet. Det samme er tilfældet i Frankrig ved kysterne af Vendée. Muslingens traade

blir renset ved en temmelig kompliceret proces, derpaa sammenspindes de som oftest med en traad af den egte silke. Produktet udmerker sig ved sin guldbrune farve, ved sin prægtige metalliske glans samt ved sin uslidelighed; det forarbeides til hansker, shawler etc. især i de ovennævnte vaisenhuse. Produktionen er dog ganske ubetydelig, desuden er prisen temmelig høi.

Vi kommer nu til de plantetrevlestoffe, som paa grund af sin naturlige glans eller som efter en særegen behandling kan blive benyttede som silkesurrogater. Først skal vi da ofre nogle ord paa de saakaldte "plantesilker". Hermed forstaaes de silkeagtige, glinsende haar, der som en dusk pryder frøet af nogle tropiske planter af apocyneernes og atclepiadeernes familier. Disse haar tjener som flyveorgan for frøet og ligner dem, vi finder paa frø og frugter af flere af vore indenlandske vekster (myruld, poppel, løvetand o. s. v.). Af den første familie kan nævnes: Beaumontia grandiflora i Indien og de afrikanske strophantus-arter, af asclepiadeernes familie den i Afrika og Sydasien hjemmehørende calotropis gigantea R. Br., asclepias syriæca i Nordamerika og asclepias curassavica i Vestindien samt silkeuldtræet salmalia malabarica Schott et Endl., som leverer et produkt, der gaar under navnet "silk-cotton", silkebomuld. Disse frøhaar har en rødliggul til gulagtig hvid farve samt en meget smuk silkeglans; de kan blive indtil 6 cm. lang. Imidlertid har de den meget ubehagelige egenskab, at de er temmelig stiv og skjør, hvad der skriver sig fra, at de danner tyndvæggede rør, hvis vægge er temmelig sterkt trænede. Man har adskillige gange forsøgt at spinde og væve dette produkt, dog er dets skjørhed en saadan hindring, at disse traade ikke kan faa nogen praktisk anvendelse i tekstilindustrien.

Mere betydning som erstatningsmiddel for silke har ramien, trevler, som i stor maalestok udvindes af basten paa stengelen af "den hvide eller kinesiske brændenessel" (boehmeria nivea Hook et Arn.). De raa trevler af denne plante kommer i ganske betydelig mængde fra Kina — ofte, især i ældre tider, under navnet "kinagræs" — samt fra flere tropiske lande, hvoriblandt kan nævnes Sundaøerne, Vestindien og Forindien, hvor man har kultiveret denne værdifulde plante. I nogle specialfabriker, især i Tyskland, Frankrig og England, blir raamaterialet forarbeidet. Naar man har renset og redet det, faaes som resultat pragtfuldt glinsende, snehvide trevler, som desuden har

en meget stor styrke og kemisk modstandskraft. De sidste egenskaber gjør, at stoffet kan bruges paa samme maade som høret, hvad det dog langt overgaar med hensyn til kvalitet. En hindring for at benytte ramien paa denne maade er dog vanskelighederne ved at udvinde og rense trevlerne og den heraf betingede høie pris.*) Derimod har ramiegarnets smukke glans gjort det muligt at anvende det som erstatningsmiddel for silke. Man fabrikerer især i Chemnitz vakre møbelplysche heraf, i Leipzig, Dresden og Wien laves kniplinger og kniplingestoffe af det; saadant garn anvendes ogsaa især i Wien som saakaldte effekttraade istedetfor silke til portiertøier.

Blandt stoffe af denne gruppe har det saakaldte merceriserede bomuld faaet den største betydning som silkesurrogat, skjønt det ikke er lang tid siden, det blev opfundet, og det faar stadig større og større betydning. Jeg skal derfor nærmere omtale det. Betegnelsen merceriseret bomuld gaves den i aaret 1895 patenterede behandlingsmaade til ære for den mand, som femti aar tidligere havde studeret de ætsende alkaliers indvirkning paa bomulden, — de danner nemlig grundlaget for den nye proces. — Den gang fik dog ikke methoden nogen praktisk betydning.

I aaret 1844 iagttog John Mercer, at bomuld skrumpede ind efter længden, naar den behandledes med sterk natronlud; herved vandt det adskilligt i styrke og i evnen til at tage farver til sig. Han benyttede denne fremgangsmaade til at gjøre bomuldstøier og ogsaa andre tøier finere og tog i aaret 1850 et engelsk patent herpaa. Ved at lade natronluden indvirke paa enkelte steder af et tøi, hvorved han fik en partiel skrumpning, fremstillede han krepartikler, som vakte megen beundring paa industriudstillingen i London i aaret 1851. Denne fremgangsmaade fandt dog ikke nogen større anvendelse og blev snart næsten forglemt. I en helt ny face traadte merceriseringen af bomuld først ind i aaret 1895, da firmaet Thomas & Prevost i Crefeld tog patent paa "mercerisering af vegetabilske trevler i spændt tilstand for at opnaa silkeglans." Bomuldsgarn eller tøi blir i sterk spændt tilstand behandlet med en ætsnatronlud paa 15—32 gr. Bé.;**) trevlerne faar nu snart et pergamentagtigt udseende og blir meget

---

*) Prisen paa de raa trevler er ca. 75 øre, paa den redede vare ca. 2.75 pr. kilo, garnet koster alt efter dets finhed 3—12 kr. pr. kilo.

**) Hertil kan ogsaa anvendes stærk svovlsyre paa 49.5—55.5 ⁰ Bé. Denne methode, der gir det samme resultat, fordrer dog meget stor forsigtighed.

sterkt spændte paa grund af den ovennævnte indskrumpning. Derpaa udvaskes de godt med vand, hvorved spændingen igjen giver sig. Tilslut udvaskes det med vand, hvortil der er sat noget syre, for at faa alkalierne ganske fjernede. Naar nu garnet eller tøiet er blevet tørret, udmerker det sig ved sin smukke silkeglans, det lader sig godt farve, ja har endog det eiendommelige "raslende greb", det, som franskmændene kalder "craquant", der som bekjendt udmerker den egte silke. Denne methode har meget hurtigt faaet praktisk anvendelse. Flere store farverier i Tyskland og Østerrige paatager sig at mercerisere bomuldsgarn. Prisen herfor, der i begyndelsen kostede kr. 1.80 pr. kilo garn, er nu paa grund af den sterke konkurrance sunket til det halve. Methoden er naturligvis i de sidste aar bleven adskillig forbedret, ligeledes er der udtaget flere nye patenter dels paa fremgangsmaaden, dels ogsaa paa maskiner til dette brug.*) Nærmere at gaa ind paa disse vil dog her føre for langt. Jeg skal dog faa lov til at bemerke, at man ogsaa har opfundet methoder til at give andet garn, særlig faareuldgarn, strikke- og broderigarn, en silkeagtig glans og "greb". Dette opnaaes blandt andet ved at behandle garnet med en klorkalkopløsning og saltsyre med efterfølgende sæbebad.

Ret interessant er det, at man med godt resultat har forsøgt kun ad mekanisk vei at give saavel bomuldstøier og andre tøier som garn en silkeglans. Denne methode, der opfandtes af Robert Deissler i Treptow-Berlin, beror paa den iagttagelse, at den karakteristiske glans i silkestoffene skriver sig fra de smale lysreflekterende flader, som er eiendommelig for kokontraadene. Udsættes andet væv for pres, vil det vel faa sterkere glans, men denne blir dog aldrig silkelignende, fordi der ved denne proces kun dannes store flader. Først forsøgtes at fremstille et naturtro galvanoplastisk aftryk af et tykt silkeatlas. Naar man nu presser et tøi mod en saadan flade, vil man paa det faa lignende fine, lysreflekterende flader, som der var paa silketøiet, det vil med andre ord faa en silkeagtig glans. Da denne methode til at fremstille trykplader ikke er praktisk anvendelig, har Deissler ladet indgravere paa staalplader eller valser meget fine riller, der løber parallele og i to hinanden krydsende retninger; de er saa fine, at der

---

* Blandt andre har „Companie parisienne des couleurs d'aniline" taget patent paa en „fremgangsmaade til forædling af bomuld". Paa en lignende methode har ligeledes firmaet Dollfus, Mieg & Comp. i Mühlhausen patent. Nylig har Liebmann Kern i Manchester faaet patent paa en methode, hvorved der kan merceriseres og beitses i en operation.

er indtil tyve af dem paa en millimeter. Ved et kraftigt pres med saadanne valser eller plader dannes paa overfladen af et tøis trevler fine glinsende flader, som udmerket godt imiterer et silkestofs glans. Særlig godt resultat faar man, naar merceriseringen kombineres med denne presning.

Den merceriserede bomuld har i de faa aar, der er forløbne, siden det blev opfundet, faaet en meget stor udbredelse, først i form af broderigarn istedetfor den langt dyrere broderisilke, endvidere som indslag til de saakaldte halvsilkestoffe (satin og atlas), hvorved helsilketøiets glans opnaaes, fremdeles til kravatstoffe, hvortil den egte silke kun blir benyttet til det saakaldte effektskud og i baandfabrikationen. Produkterne stiller sig meget billige, da den merceriserede bomuld kun koster det halve af chappesilken og endog blot en fjerdedel af tramesilken. Kun ved efterbehandlingen fordrer stofferne forsigtighed, ved sterkere appretering gaar det silkeagtige greb tabt.

Dog ogsaa ad andre veie har tekstilkemikerens rastløse stræben bevæget sig for at gjøre bomulden silkeagtig. Man kom paa den tanke at forsyne bomuldens og andre tekstilstoffes trevler med et glinsende overtræk og anvendte hertil en silkeopløsning. Denne "bomuldens forsilkning" forsøgtes først af Magnier og Doerflinger. De opløste næsten værdiløst silkeaffald i eddikesyre og gjorde hermed bomulden glinsende. Senere har Brodbeck og Müller til en lignende behandlingsmaade benyttet alkalier som opløsningsmiddel for silken. Nylig har E. Ungnad i Rixdorf ved Berlin taget patent paa en saadan "forædling" af bomuld, hvorefter silkeaffaldet blir opløst i alkalisk lud under opvarmning. De vegetabilske trevler blir dynkede i løsningen, derpaa bringes de i et bad af dobbelt kulsur natron, ophænges saa i store kamre, hvor de udsættes for indvirkningen af kulsyregas. Methoden synes imidlertid hidindtil ikke at have givet noget større resultat, da den hele fremgangsmaade er temmelig kompliseret i sammenligning med den ret enkle mercerisering, heller ikke er effekten noget væsentlig større.

Tilslut maa jeg i denne tredie del af min skildring endnu omtale den nyeste methode til forsilkning af bomuld, der fører os over til det næste kapitel, til kapitlet om de kunstige silker. Istedetfor efter de netop omtalte methoder at bruge en egte silkeopløsning af silkeaffald benyttede først H. Jakob og ganske nylig Petter Jenny i Navara en opløsning af nitrocellulose, collodium — hvis fremstilling jeg senere

nærmere skal omtale — for at give bomulden et glinsende overdrag, som ved sin glans og større evne til at farves skulde gjøre den lig med silken. Disse faa antydninger maa være tilstrækkelig til at vise, paa hvor mangfoldige maader opfinderne har stræbt efter at gjøre de vegetabilske trevlestoffe og særlig bomulden smukkere og derved ogsaa værdifuldere.

I indledningen til mit foredrag har jeg som den fjerde gruppe af silkesurrogater opført de i den sidste tid fremstillede kunstprodukter, de saakaldte kunstige silker. Det er dem, jeg nu skal gaa over til at skildre, da de just i den seneste tid har faaet en vis betydning i industrien og derfor ogsaa en mere almindelig interesse. De blev først fremstillede i Frankrig, hvor de nu produceres i stor mængde, saa at de blir benævnede "soies artificielles" eller "soies francaises". Vor betegnelse "kunstsilker" minder desværre sterkt om andre produkter, saasom kunstvin, kunstsmør o. s. v., som ikke er bekjendt fra den bedste side. For at undgaa denne noget ominøse betegnelse vil jeg heller bruge udtrykket "kunstige silker". Materialet for deres fremstilling er først og fremst collodium, — hvorfor ogsaa v. Höhnel kaldte det collodiumsilke — dernæst ogsaa cellulose i plastisk form og for kort tid siden gelatine.

Før vi beskjæftiger os nærmere med de moderne kunstige silker, skal jeg omtale en kunstig silkeimitation af en anden art, den sandsynligvis velkjendte glassilke, som først blev fremstillet af J. de Brunfaut, og som har været at se paa adskillige af de seneste tiders udstillinger. Dens fremstilling har saa meget mere interesse for os, da vi senere skal omtale en fremgangsmaade til fabrikation af kunstig silke, som har havt glasspinderiet til forbillede. Spidsen af en farveløs eller farvet glasstav eller et glasrør blir gjort blød i en blæseflamme og derpaa udtrukket i en tynd traad, paa samme maade som blødt segllak, schellak, tyk lim o. s. v. lader sig trække ud i traade. Denne traad fæstes nu til et stort hjul eller hasple, som er i hurtig omdreining. Ved hasplens omdreininger spindes nu fortvarende en fin glastraad af glasstaven, som holdes i flammen. Traaden har omtrent en kokontraads tykkelse og opvikles kontinuerlig paa hasplen. Denne glassilke forarbeides til kvaster, krusede armbaand, sløifer o. s. v., ofte benyttes den ogsaa som indslag i silkedamast for ved sin glans

at fremkalde virkningen af guld- eller sølvtraade. En høist ubetydelig anvendelse har dog glassilken faaet paa grund af de fine traades skjørhed, og fordi det afbrudte fine glasflitter foraarsager en ubehagelig irritation af huden hos den, som bærer saadanne gjenstande. Kun det produkt, som faaes ved at krølle saadanne fine glastraade, glasulden, blir oftere benyttet som filtrermaterial for syrer o. s. v.

De kunstige silker, som muligens vil komme til at faa en større betydning, blev først fremstillet af M. de Chardonnet i aaret 1884. Overordentlig interessant er det, at ideen om kunstig at fremstille silke var fremsat akkurat 150 aar tidligere af en anden franskmand, René Antoine Ferchault de Réaumur (1683—1757), der er vel kjendt ved sin thermometerskala og muligens ogsaa ved det ved ham bekjendte porcellæns- eller rettere glassted. Mindre kjendt turde det være, at denne mangesidige forsker ogsaa studerede molluskskallets dannelse og skrev et verk paa seks svære bind over insekterne.

I aaret 1734 fremsatte Réaumur det spørgsmaal: "Naar vi tager hensyn til, at silken er en hærdnet gummivædske, kan vi da ikke fremstille kunstig silke af vor gummi eller tilberedninger af det." Nu, de nye forsøg, der har givet saa gode resultater, har hverken benyttet gummi, eggehvide eller lignende stoffe, men materialet, som Chardonnet anvendte, er collodium, hin substans, som indtil de moderne gelatinetørplader blev indført i fotografien, almindelig blev benyttet som bærer af den lysømfindtlige substans paa de vaade fotografiske plader, og hvis anvendelse i kirurgien ogsaa muligens vil være vel kjendt.

Før vi gaar videre, maa vi tage os en liden trip ind paa kemiens gebet for at forklare, hvorledes collodium fremstilles og tilberedes. Som bekjendt bestaar bomuld ligesom de fleste andre plantetrevler af kulhydratet cellulose (nC_{12} H_{20} O_{10}). For papirfabrikationen udvindes af træ efter visse methoder, som vi dog ikke her kan gaa nærmere ind paa, et material, som ogsaa bestaar af næsten ren cellulose. Behandles bomuld med en blanding af sterk salpetersyre og svovlsyre, forandrer den sig i sin kemiske sammensætning og sine kemiske egenskaber, uden at dens udseende, idetmindste at se til, blir forandret. I cellulosemolekylet indtræder nitrogruppen (NO_2) istedetfor en tilsvarende mængde vandstofatomer; der dannes blandt andet den som sprængstof velbekjendte skydebomuld, hvis kemiske betegnelse er hexanitrocellulose, nC_{12} H_{14} O_{10} $(NO_2)_6$; for forskjellige øiemed har kemikerne fremstillet

en hel række saadanne nitrocelluloser, hvor 2—8 nitrogrupper har indtaget pladsen for en tilsvarende mængde af cellulosens vandstofatomer (dinitro- til octonitrocellulose). Et lignende produkt udvindes ved træcellulosens behandling med salpetersvovlsyre; det kaldes "pyroxylin". Skydebomulden opdagedes samtidig af Schönbein og R. Böttger i aaret 1846 og har ikke blot faaet betydning som sprængstof, men anvendes ogsaa til fremstilling af det i den senere tid velkjendte "røgfrie" krudt. Ligeledes danner lignende nitrocelluloser materialet til det i vor tid meget benyttede celluloid.

Disse nitrocelluloser er paa den ene side overordentlig ildsfarlige legemer, som brænder med eksplosiv virkning, paa den anden side lader de sig opløse i en hel række vædsker, som ikke angriber den rene cellulose, saaledes t. eks. i iseddike, træspiritus og særlig i en blanding af æther og alkohol. Opløsningen af nitrocellulose eller pyroxylin i ætheralkohol er kollodium, det stof, som her særlig interesserer os. Det maa bemerkes, at naar vand tilsættes til en saadan opløsning, udfældes nitrocellulosen igjen i fast, saa at sige sammenløbet tilstand.

Den kunstige silkes opfinder, Chardonnet, faldt paa den geniale ide at sprøite saadant collodium igjennem et fint rør i vand, hvorved han fik en fast silkeagtig traad, da nitrocellulosen som ovenfor nævnt størkner ved denne proces. Sin opfindelse indleverede han i mai 1884 i en lukket konvolut til "Académie des sciences" i Paris, som aabnede den den 7de november 1887. Under titelen "Sur une matiére textile artificielle ressemblant à la soie" indeholdt den en beskrivelse af fremstillingsprocessen af den kunstige silke, af "soies artificielles ou françaises". I en efterskrift af 7de mai 1889 har Chardonnet publiceret en forbedring af fremgangsmaaden; denne danner grundlaget for den nu fabrikmæssig drevne proces, der selvsagt er beskyttet ved et utal af patenter i alle kulturstaterne.

Fremgangsmaaden, saaledes som den nu praktisk drives i opfinderens etablissement i Près de Vaux ved Besançon, der har været igang siden 1891, er i korthed følgende: Som materiale tjener bomuld, træcellulose, papirdeig, træ- og straapapir o. s. v.; paa en slags karremaskine blir det først sønderrevet, opvarmes til 150—170 gr. og bringes derpaa endnu varm i en blanding af salpetersyre og svovlsyre,

---

*) 28—30 kilo fugtig pyroxylin opløses i 40 liter alkohol og 60 liter æther.

hvor det forbliver 12—24 timer i en temperatur paa omkring 30 gr. C. Den nu dannede nitrocellulose blir derpaa godt udvasket, i tilfælde bleget og forsigtigt tørret, indtil vandgehalten blir omkring 25 pct. Massen opløses nu i en blanding af alkohol og æther,*) filtreres under tryk og kommer endelig i det af Chardonnet konstruerede spindeapparat. For at formindske det endelige produkts ildsfarlighed tilsættes ofte til opløsningen salte af tin, aluminium o. s. v. De vigtigste dele paa den store spindemaskine er de saakaldte spindeorganer, hvoraf her gjengives et paa hosstaaende figur (fig. 1). I røret A, der om-

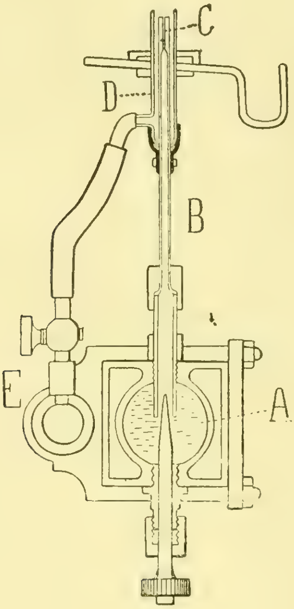


Fig. 1.

spyles af varmt vand, findes collodiumet; med flere atmosfærers tryk presses det herfra gjennem det lille rør B, som ender i et fint kapillarrør C, hvis diameter er omkring 0.1 mm. Naar collodiumet er sprøitet ud af den fine aabning, kommer det i vand, som findes i den ydre mantel D — den faar sin vandforsyning fra røret E —, og begynder at stivne. Ved særegne tænger gribes den nu dannede traad og føres bort paa en hasple, ved hvis omdreining der øves et saa stort pres, at den i begyndelsen endnu bløde traad blir sterkt udtrukket; herved blir traaden meget fin, kun omkring 0.02 mm. Fremgangsmaaden minder som det vil sees om den ved glassilken.

Ved særegne indretninger, kollektorer, blir flere saadanne traade, 4—12, som træder ud af de parallelt ved siden af hinanden staaende spindeapparater, forenede til en slags raasilketraad. Paa den ene side paa grund af de friblevne ætherdampes store ildsfarlighed, paa den anden side for at kunne tilbagevinde den største del af de som opløsningsmiddel benyttede stoffe — til 1000 kilo silke tiltrænges ca. 5000 kilo ætheralkohol — findes hele maskinen i en for den største del lukket glaskasse, hvorfra luften og med den ogsaa de dannede dampe kan udsuges. Opløsningsmidlet tilbagevindes ved hjælp af en overmættet potaskeopløsning og endvidere ved hjælp af svovlsyre, hvorigjennem de udsugede dampe ledes.

Den nu færdige kunstige silke er imidlertid meget brændbar, ja endog eksplosibel, hvad der forøvrigt er ganske naturligt, da den er dannet af et produkt, der er meget lig skydebomulden. Denne store ubehagelighed har Chardonnet delvis overvundet, idet han under fremstillingen impregnerede silken med salte, fosforsurt ammonium eller vandglas og især derved, at han igjen har ført en del af nitrocellulosen tilbage til cellulose, denitreret den, som det kaldes. Dette sker efter hans patenterede fremgangsmaade ved, at den kunstige silke tilslut lægges ned i et lunkent bad af meget fortyndet salpetersyre. Fremgangsmaaden fordrer imidlertid stor omhyggelighed, for at traaden ikke skal blive skjør.

Før jeg omtaler den kunstige silkes og særlig Chardonnetsilkens egenskaber og dens anvendelse, vil jeg nævne forskjellige nyere methoder til fremstilling af kunstig silke. Det er jo klart, at Chardonnets opfindelse var for en hel række af opfindere en spore til at forbedre og omdanne den.

Saaledes benyttede du Vivier til opløsning af nitrocellulosen iseddike og ogsaa træeddike istedetfor ætheralkohol; til opløsningen tilsattes noget fiskelim og guttaperka, for at bøieligheden skulde blive større. Den spundne traad passerede en række af bade af svag natronlud, albumin og sublimat. Du Viviers produkt, som fremstilles i en fabrik i Nanterre ved Paris, skal udmerke sig ved sin smukke glans, der overgaar Chardonnetsilkens.

Lehners fremgangsmaade, hvorefter en fabrik i Zürich arbeider, er interessant ved den maade, hvorpaa traaden blir spunden, den minder nemlig mere om glassets spinding end den hidtil omtalte methode. Som material tjener en opløsning af nitrocellulose i træspiritus (me-

thylalkohol), hvortil der efter de seneste forbedringer tilsættes en opløsning af renset silkeaffald og koncentreret eddikesyre, eller en opløsning af kunstig kautschuk, der fremstilles af tørrende oljer, f. eks. linolje. Af spindeorganet træder her en temmelig tyk straale, som man ved det sterke pres af den hurtigt dreiende hasple kan faa saa tynd, man ønsker.

Det Lehnerske apparats "spindeorgan" er fremstillet paa hosstaaende skitse (fig. 2). Silkemassen kommer under et svagt tryk fra magasinkarret ind i røret A, hvorfra der gaar parallelt liggende tynde rør B, der kan lukkes ved hjælp af smaa haner. Ved en kautschukslange er disse rør forbundne med spinderøret C, som munder ud i et med benzin, terpentin, petroleum o. s. v. fyldt trug D. Truget faar stadig frisk forsyning af benzin, terpentin, petroleum o. s. v. gjennem røret E, den brugte og overflødige vædske føres bort gjennem røret F.

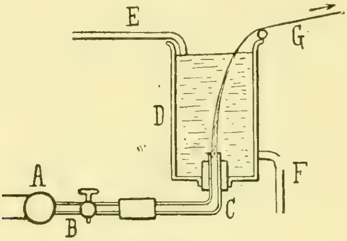


Fig. 2.

Denne vædskes øiemed er at optage silkemassens opløsningsmiddel og bringe denne selv til at stivne. Straalen, der, naar den kommer ud af spinderøret, er temmelig tyk, blir allerede i vædsken fortyndet til en fin traad ved presset fra hasplen, som optager den spundne traad G.

En senere af Cadoret foreslaaet fremgangsmaade har ikke vist sig praktisk. Derimod maa vi endnu omtale den af Langhans patenterede methode, fordi den slaar ind paa nye baner. Istedetfor den af alle hidtil nævnte opfindere benyttede nitrocellulose, anvender Langhans selve cellulosen, eller istedetfor den andre kulhydrater saasom stivelse. Naar denne behandles med fosforsyre og svovlsyre faaes en glasklar, seig sirup, der ligesom collodium kan spindes. Det er mig ukjendt, hvor langt denne fremgangsmaade, som paa grund af sin ringere brændbarhed synes at maatte have fremtiden for sig, har udviklet sig i praksis; efter denne methode arbeider imidlertid, saavidt jeg ved, ikke nogen af de igangværende fabriker for kunstig silke.

Den nyeste, først ifjor opdukkede fremgangsmaade til fremstilling af en kunstig silke opfandtes af professor Hummel fra Yorkshire-College i Leeds. Som materiale ved denne anvendes gelatine, som opløst til en tyk sirup sprøites ud gjennem fine huller og hærdes hurtigt. 8—18 af traadene forenes til en tykkere traad, som opvikles paa spoler. Tilslut gjøres produktet uløseligt ved indvirkning af formaldehyddampe. Denne gelatinesilkes farvning sker ved tilsætning af farvestoffe til den raa masse, saa at traadene direkte faar den farve, som ønskes. Saavidt jeg har erfaret af privatmeddelelser, skal denne methode blive benyttet i det store i England. Produktets pris er adskilligt billigere end den for collodiumsilken.

Før vi slutter, skal vi endnu dvæle lidt ved den kunstige silkes egenskaber. Dette kunstprodukt udmerker sig ved sin overordentlige glans, som langt overgaar den egte silkes. Denne glans er eiendommelig saavel for den ufarvede, blændende hvide traad, som for den i alle lyse og mørke nuancer farvede. Herved og ved at den saa let lader sig farve ligger alle de kunstige silkers styrke, thi ogsaa de nyeste gelatinesilker har en herlig glans. Denne egenskab har ogsaa skaffet dem en allerede nu meget betydelig anvendelse, specielt anvendes de i Frankrig i silkedamaster ved siden af den egte silke til saakaldte effekttraade, som særlig smukt fremhæver visse partier af mønstret. Wiener possementindustrien forarbeider en hel del kunstig silke til border og pynteartikler, som bedaarer ved sin glans og derfor ogsaa finder en udmerket afsætning. Forbruget er saa stort, at fabrikerne for kunstig silke ikke kan efterkomme efterspørgselen. Produktets pris er derfor temmelig høi, høiere end paa den egte silke, naar man tager hensyn til, at denne har mindre specifik vegt.

Imidlertid besidder dette smukke kunstprodukt ogsaa skyggesider og det desværre temmelig mange; bortseet fra den egenskab, at det er 15—20 pct. tyngre end den egte silke, er det ogsaa hygroskopisk og har en meget mindre styrke og elasticitet end denne. Chardonnetsilkens styrke er kun en trediedel af den egte silkes, den nyeste gelatinesilke gaar endog ved det ringeste pres istykker mellem fingrene. Uden betydning er heller ikke collodiumsilkens temmelig store ildsfarlighed. I den første tid, efterat den var kommen i brug, frygtede man den endog ligetil og troede, at den paa grund af sin afstamning var lige saa eksplosibel som skydebomuld. Dette er, takket være traadens denitrering og imprægnering med forskjellige salte, ikke læn-

ger tilfældet. Traadene brænder imidlertid fremdeles meget let og hurtigt og udbreder ingen lugt. Den egte silke brænder derimod kun langsomt og udbreder den velkjendte lugt af brændt horn.

Tilslut kun et kort overblik over den lange række af silkesurrogater og over den plads, de vigtigste af dem har i industrien. De saakaldte vilde silker og særlig den kinesiske og indiske tussah kan glæde sig ved en sikret position, de er blevet et uundværligt raamateriale i tekstilindustrien. De kunstige produkter, specielt den merceriserede bomuld og den kunstige silke, befinder sig endnu i den sterkeste konkurrancekamp og søger at tilkjæmpe sig en stilling. Den merceriserede bomuld vinder sig daglig mere og mere terræn, thi den forener skjønhed med godhed og billighed, hvorfor den har udsigt til at faa en stor anvendelse. De kunstige silker har en alt overstraalende skjønhed, hvad der sikrer dem fremgang; hvad af indre egenskaber, der skorter dem endnu paa, det vil sikkerlig lykkes den aldrig rastende opfinderaand at overvinde. Da vil fremstillingen af disse produkter, som skal erstatte det vakreste naturlige trevlestof, blive et af de talrige blade i den moderne kemis laurbærkrans.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør februar 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 7.7	— 4.9	1	27	— 16	18	18	— 40	— 69	6	22
Trondhjem	— 9.7	— 6.8	2	26	— 24	14	16	— 42	— 72	4	9
Bergen...	2.2	— 3.1	7	24	— 13	9	44	— 97	— 69	15	20
Oxø......	— 4.7	— 4.4	3	22	— 11	19	80	+ 14	+ 21	13	17
Dalen....	— 10.1	— 6.4	1	22	— 21	10	45	— 0	— 0	8	19
Kristiania.	— 8.4	— 3.9	5	26	— 25	10	31	+ 7	+ 29	8	21
Hamar...	— 14.1	— 5.9	2	22	— 32	10	28	+ 7	+ 33	7	20
Dovre....	— 15.1	— 6.6	3	26	— 27	9	07	— 15	— 68	3	19

FEB 23 1901

Vildrenen.

Populær-zoologisk monografi.

Vildrenen har en meget stor geografisk udbredelse i den nordlige del af den gamle og den nye verden. Den findes foruden paa den skandinaviske halvø ogsaa i det nordlige Finland, Rusland, Sibirien, det nordligste af Amerikas fastland samt i Grønland og paa Spitsbergen. Sydgrænsen for dens opholdssteder kan sættes ved omtrent 60 grader nordlig bredde.

Vildrenen blir omtrent $1\frac{1}{2}$ til 2 meter lang og vel 1 m. høi. Den er saaledes omtrent af samme størrelse som hjorten, men har ikke dennes stolte reisning, har kortere ben, ligesom dens kropsbygning i det hele er noget sværere. Den overgaar tamrenen i størrelse, har ogsaa en vakrere holdning end denne, er, kan man sige, langt mer fribaaren i hele sit væsen.

Saavel rensbukken som simlen, hunrenen, har horn, men den sidstes er meget mindre, spinklere og har langt færre takker. Rensbukkens horn kan naa en meget betydelig størrelse og giver dyret et prægtigt udseende. Fra den korte rodstok bøier hornenes hovedstamme bagover og derpaa i en bue fremover med uregelmæssige takker eller tinder. En anden, mindre gren bøier sig fra rodstokken fremover panden og har undertiden mer eller mindre skovlformede takker. Et fuldt udviklet horn af en rensbuk har i regelen fra en 30 til 40 takker, i sjeldnere tilfælde ogsaa flere, og et par store horn veier omkring 15 kilogram. Rensbukkens horn er fuldt udviklede ved femaarsalderen, simlens, naar den er tre aar gammel. Den første fælder, naar den er voksen, sine horn i midten af november, den sidste i mai, en 8 eller 10 dage efter at den har kalvet.

Vildrenen er fuldvoksen ved femaarsalderen og blir i regelen 15

à 16 aar gammel. Man kan ikke regne dens alder efter takkerne. da disse, efterat den er bleven en 7—8 aar, aftager i antal, hvorimod hornene efter den tid tiltager i tykkelse.

Om sommeren er vildrenens farve graabrun, om vinteren meget lysere, næsten graahvid. Haarlaget er forholdsvis langt og tæt, længst og tættest om vinteren. Under halsen danner det, navnlig hos fuldvoksne rensbukke, et slags manke. Haarene sidder altid temmelig løst, naar undtages paa hovedet og benene, hvorfor skindet ikke giver noget synderlig varigt pelsverk.

Kløverne er brede og bikløverne langt nedhængende, hvilket man tildels har ment frembringer den klaprende lyd, som især meget tydelig høres, naar renen er i sprang. Naar den sætter afsted i sterk fart, sætter den ligesom gjeden den meget korte halestub tilveirs, mens den som hunden lader tungen hænge ud af munden. Som de fleste dyr af hjorteslegten holder den under spranget næsen fremstrakt og lægger hornene bagover ryggen. Noksom kjendt er vildrenens overordentlige hurtighed under spranget selv i vanskeligt lænde og den sikkerhed, hvormed den derunder finder fodfæste.

Vildrenens sanser er meget skarpe. Dens syn er meget godt, dens hørsel maaske endnu bedre, men skarpest af alle dens sanser er utvilsomt lugten, som allerede paa meget lang afstand lader den veire en fiende, der nærmer sig. Den er derfor overmaade var og altid mistænkelig ligeoverfor alt uvanligt, som kommer indenfor dens sansers rækkevidde, særlig, hvis det rammer dens lugtesans. Det hænder, at den formelig skvætter til, bare den kommer paa et spor f. eks. af en hund, og det gjælder rimeligvis i lige høi grad, naar det er spor af ulv eller jerv. Der skal ikke stort andet til for at skræmme den heller. En pludselig opflyvende flok fjeldryper, en opskræmt fjeldvaak (buteo logopus) med sit skrig, ja selv en fjeldlerke, som pludselig pistrende farer op, er nok til at jage de vare dyr paa flugt. I disse og lignende tilfælde er det, som man kan skjønne, ikke selve disse smaadyr, som renen tidt nok har seet, der indjager den frygt. Men de kloge dyr aner, at fuglene maaske er skræmte op af en jerv eller en anden useet, farlig fiende, som nærmer sig.

Renen maa nærmest kaldes et stumt dyr. Mens handyrene af de øvrige til hjorteslegten hørende dyr navnlig i brunsttiden i regelen lader sin stemme høre lydeligt nok, finder dette ikke sted for rensbukkens vedkommende. Kun simlen giver en egen gryntende lyd fra sig,

saa længe den følgos af sin kalv, især mens denne endnu er ganske ung. Denne lyd bruger simlen for at lokke kalven til sig, naar den er kommet fra hende. Man har god leilighed til at høre denne grynten, naar simlerne i en tamrenflok drives sammen for at malkes.

Vildrenens mest søgte opholdssteder i de norske høifjelde er de saakaldte "flyer", det vil sige større sammenhængende, ensartede flade eller svagt skraanende høifjeldsplateauer, som ligger høiere end "dvergbjerkens og vidjernes region". Man har to slags saadanne flyer: moseflyer og stenflyer.

De første har sit navn af de forskjellige mose- eller lavarter, som giver dem deres eiendommelige karakter og udseende. Sterkest repræsenteret er renmosen eller rettere renlaven (cenomyce rangiferina). Dennes lyse, ensfarvede tepper er imidlertid paa mange maader varieret og indvævet med en hel del andre, mørkere farvede, tildels meget vakre lavarter, som dog optræder i langt ringere mængde. Her og der brydes ogsaa moseflyens ensformige lysegraat af forskjellige phanerogamer: enkelte græsser og halvgræsser, flere sorter lyngplanter, smale strimler af lavt krybende dvergbirk o. s. v.

Stenflyerne ligger saa høit, at de forskjellige lavarter der kun forekommer i spredte bevoksninger inde mellem stenene, hvor der findes et eller andet aabent rum. Ogsaa her vil man finde enkelte phanerogamer saasom den vakre renblom (ranunculus glacialis og nivalis) m. fl. Disse flyer bestaar, som navnet viser, af nøgne, oftest smaa stene, der er fremkomne ved forvitring af fjeldet eller dettes sprængning ved isen, og giver stenflyerne deres karakteristiske udseende. Større og mindre flyer af begge slags findes spredte omkring i de fleste af vore høifjeldstrakter og kan paa sine steder have en betydelig udstrækning.

De høifjeldsstrækninger, hvor vildrenen helst har holdt til og været sikrest at finde, kan deles i forskjellige terræn, som i regelen er skilte ved naturlige grænser. Jeg siger: har været, thi i de fleste af disse terræn er vildrenen i de sidste 20—30 aar efterhaanden enten næsten eller helt nedskudt, eller den er fordrevet derfra. Dette skyldes dels hensynsløs jagt, i stadig større maalestok drevet saavel af udlændinger — især engelskmænd — som af indlændinger, alle i de senere tider væbnede med langtrækkende, hurtigskydende vaaben, hvormed de paa slump har skudt paa "hoben" (dyreflokken) og slængt kugler efter de flygtende dyr paa flere hundrede meters hold. Hvad

der paa slig vis ikke dræbes, vil end oftere saares, enten for langsomt at pines ihjel eller for at falde som jervens sikre bytte. Dels er renen skræmt væk ved jagthytter, som disse saakaldte jægere har bygget midt oppe i dens strøg og kjæreste trakter. Fremdeles er den fortrængt fra en stor del af sit tidligere omraade af "fækarer", som med sine hjorde af sau, gjed o. s. v. stedse breder sig videre. Endelig truer den største fare fra de tamrenhjorder, der mer og mer indtager de terræn, hvor vildrenen før var ene herre. Og hvor tamrenen trænger frem, der forsvinder ubønhørlig vildrenen. Det eneste terræn, hvor vildrenen endnu findes i nævneværdig mængde, og hvor man af og til kan træffe hober paa en 40—50 dyr, er visse dele af Jotunfjeldsterrænet. I de øvrige terræn, paa begge sider af Rondane, paa Hardangervidden o. s. v. forekommer vildren endnu kun som enkelte vidt spredte rester.

Af vildrenens fiender inden dyreriget maa først og fremst nævnes ulven og jerven. Den første har vi nu i længere tid været saa godt som fri for, om man end af og til har kunnet træffe enkelte omstreifere i renstrakterne. Jerven findes intet steds i større mængde, men hvor den findes, kan den være slem nok. Det er især kalvene, der falder som offere for dens blodtørst. Saarede dyr pleier ogsaa som før sagt at blive dens sikre bytte. Som bekjendt lurer den sig ligesom dyrene af katteslegten ind paa sit rov og forstaar at "stille" — liste sig ind paa — et dyr trods den flinkeste rensjæger.

Den ubetinget mest plagsomme af alle vildrenens fiender er renbremsen (oëstrus tarandi), som trofast følger alle rener, vilde som tamme. Svævende over renens ryg slipper den sine eg, som gjennem haarene naar ind til huden, hvor larven hurtig udklækkes, hvorpaa den borer sig gjennem denne ind til kjødet. Her danner sig de plagsomme svuller eller bremsekuler mellem huden og kjødet, hvor larven ligger og suger næring i sig omtrent hele aaret — fra juli til juli —, hvorpaa den fuldvoksen igjen kryber ud af samme hul, gjennem hvilket den borede sig ind, falder ned paa jorden og forpupper sig. Man kan let tænke sig, at dette er en slem plage for renen, især naar den maa huse mange slige gjester. Det hænder da ogsaa, at kalvene ligefrem dør deraf.

Som regel holder vildrenen sig inden det terræn, i hvilket den er opvokset, men foretager her længere eller kortere vandringer. Det hænder dog, at den trækker over til et andet terræn, naar dette ikke

er skilt fra dens eget ved beboede dalstrøg. Elve eller vande danner ingen hindring, da den svømmer udmerket baade let og fort.

Under sin beiting og paa sine længere eller kortere vandringer gaar vildrenen altid mod vinddraget. Dens fine næse vil da allerede paa lang afstand varsku den om en fra denne kant mødende fiende, mennesker eller rovdyr. Har saaledes f. eks. vinden en længere tid været nordlig, kan man omtrent være sikker paa ingen dyr at finde i den sydlige del af terrænet. De har da samlet sig i dettes nordlige del. Det var under saadanne forhold, at man før i tiden kunde træffe til at faa se hober paa indtil et tusen dyr.

Vildrenen søger sin føde, beiter, om morgenen og formiddagen samt om eftermiddagen. Midt paa dagen lægger den sig til hvile og "gjorter" — tygger drøv. Den vælger da altid, naar den gaar i flók, at lægge sig ude paa en aaben fly, paa en snebræ, en høgd eller lignende, hvor der er vidt udsyn til alle kanter, og hvor ingen fiende kan nærme sig i skjul af bergrabber, store stene eller deslige. Naar dyrene saaledes hviler, vender de altid bagdelen mod vinddraget. Deres næse vil alligevel varsku dem, om nogen fiende skulde nærme sig fra vindsiden, og deres øine opdager ham, om han skulde nærme sig under vinden, ligesom deres lange, bevægelige øren opfanger enhver mistænkelig lyd til alle kanter, naar afstanden ikke er for stor. Under saadanne omstændigheder er det omtrent umuligt for en jæger at komme dyrene paa skudhold.

Om sommeren og den første del af høsten vandrer simlerne med sine kalve og ungbukkene i regelen sammen i større eller mindre hober, blandt hvilke man kun sjelden vil finde nogen af de rigtige storbukke. En saadan hob anføres altid af en gammel og erfaren simle. Hun bestemmer vandringens retning, naar og hvor der skal holdes hvil, og hvor længe denne skal vare. Hun har derhos altid at holde vagt baade under vandring og hvile og kaldes derfor "varsimle" — af v a r, d. v. s. aarvaagen, paapasselig, sky. Varsimlen kan som oftest let kjendes paa sin lysere farve, idet den først sent fælder vinterhaarene, af hvilke nogle gjerne flækkevis blir siddende igjen. Dette staar i forbindelse med dens strenge vagttjeneste, under hvilken den hverken faar saamegen hvile eller føde som de øvrige dyr, hvorfor den ogsaa i regelen er meget magrere end de andre. Den er ogsaa altid den første, som giver tegn til flugt, naar den tror at have opdaget nogen fare. Vildrenens klogskab og forsigtighed er saa

at sige potenseret hos varsimlen. Et udslag heraf er det ogsaa, at naar hoben har passeret over en rabbe eller en høgd og er skjult bag denne, pleier varsimlen et øieblik efter at vende tilbage saa langt, at den kan tage et speidende overblik over det nys forladte terræn paa den anden side. Af erfaring ved den nemlig, at jægeren eller jerven ofte udnytter det øieblik, naar hoben er forsvundet bagom en saadan dækning, til hurtigt at springe ind paa den, og for mangen uerfaren jæger har varsimlen ved denne kloge manøvre forspildt chansen til at komme hoben paa skudhold. I samme nu, som varsimlen faar se ham, forsvinder den nemlig, og naar jægeren kommer frem til høgdens ryg, faar han se hele hoben i vildeste flugt allerede langt udenfor skudmaal, uden at han kanske har anelse om, at han har været gjenstand for den kloge varsimles speidende blik.

Under den oven nævnte tid vandrer imidlertid de voksne rensbukke omkring for sig selv, enten ensomme eller i smaa følger paa nogle faa dyr. De holder gjerne til paa mer afsides steder inde mellem fjeldene og streifer ikke synderlig vidt om. De tager sig i denne tid livet forholdsvis mageligt og blir oftest overmaade fede. I regelen er saadanne ensligt gaaende storbukke meget velseede af jægeren, ikke alene paa grund af deres størrelse og de vakre, vel udviklede horn, men ogsaa fordi de som oftest er lettere at komme i hold end de af den altid aarvaagne varsimle ledede hober. Til gjengjæld er rigtignok det terræn, hvor de helst maa søges, ofte meget vildt og vanskeligt at komme frem i og kræver undertiden lige meget tindebestigerens som jægerens dygtighed.

Ganske anderledes lidenskabelig bevæget er det liv, storbukkene fører, naar parringstiden indtræder. Denne varer fra den sidste del af september til et stykke ind i oktober og kaldes af rensjægerne "haldstiden". Naar denne nærmer sig, eller allerede fra begyndelsen af september, kommer der uro over bukkene. Med veirende næse og speidende øie tager de til at streife omkring for at søge simlerne, og de under sig hverken rast eller ro, før de har fundet en hob af disse. Naar dette maal er naaet, tager de sig nogle dages hvile og gaar paa beite sammen med hoben.

Men snart er fredens tid forbi, og kampens begynder. Først jager storbukken de yngre bukke ud af hoben, og kun de endnu ikke forplantningsdygtige to-aaringer faar lov at følge simlerne. Ogsaa mod disse viser de sig som strenge herrer, som ingen vidtløftighed

taaler. Storbukkene er fra nu af de ledende, og varsimlerne blir indtil videre afsatte fra sin værdighed. Kampen mellem storbukkene begynder og blir stedse alvorligere og mer lidenskabelig, efterhvert som haldstiden kommer nærmere. Tilsidst staar kampen mellem de to sterkeste storbukke, og denne kan tidt være haard nok. Endelig har seierherren forjaget alle sine medbeilere og er nu enehersker i sit harem.

En saadan herremand kaldes i renjægerens sprog "haldoren" Navnet kommer af at halda, altsaa den, som holder simlehoben sammen og hersker over denne. Deraf kommer ogsaa ordene "haldstid" og "haldshob". Hoben er imidlertid drevet ud paa en eller anden større fly, hvor dyrene i haldstiden fremfor alt holder sig. Haldaren fører fra nu af et meget strengt regimente, farer af og til i vildeste fart og største ophidselse rundt om hele simlehoben, dels for at holde denne sammen og strengt straffe enhver simle, som vover at fjerne sig, og drive denne ind i haremet igjen, dels for at jage væk en eller anden "rækar", som maatte være dristig nok til at nærme sig. "Rækare" — omstreifere — kaldes de udstødte eller beseirede medbeilere, som gjerne i afstand pleier at kredse omkring haldshoben for at passe paa, om der maaske skulde tilbyde sig en eller anden gunstig leilighed ogsaa for dem.

Hænder det saa, at der kommer en fremmed storbuk strygende, som endnu ikke har prøvet styrke med haldaren, opstaar der øieblikkelig en forbitret og voldsom kamp. Under denne tør simleflokken ikke røre sig. Skulde den fremmede seire, maa straks hele simlehoben lystre ham og være ham i alle maader hørig og underdanig. Den forrige haldar blir da i sin tur en rækar, som i vild fart stryger afsted for at prøve sin lykke ved en anden hob, om han maaske kunde beseire dennes haldar og saaledes vinde sig et nyt harem.

Hvor skjæbnesvanger en kamp mellem to storbukke undertiden kan være, derpaa har man ikke faa eksempler. Det hænder nemlig, at de under kampen i den grad vikler de mangetakkede horn ind i hinanden, at de ikke mer kan komme løs fra hverandre. Følgen blir da, at de begge dør en pinefuld sultedød, hvorom de afblegede skeletter med de endnu sammenslyngede horn bærer det sørgelige vidnesbyrd. Det samme hænder ogsaa af og til med to kjæmpende kronhjorter.

Før haldstiden er rensbukken overordentlig fed, men under denne afmagres den stadig mer og mer, da dens lidenskab og ophidselse ikke

tillader den at tage ordentlig føde til sig. Efter at haldstiden er forbi, skiller storbukkene sig igjen fra hoben og slaar sig sammen i mindre følger, der nu som gode kamerater vandrer sine egne veie.

I regelen føder simlen kun en kalv, men tvillinger forekommer dog ikke sjelden. Fødselen foregaar i slutningen af mai. Simlen er en god mor for sin kalv, passer den omhyggelig og giver den die til i september eller ud i oktober, efter hvilken tid kalven godt kan sørge for sig selv.

Efter hvad der er sagt om vildrenens opholdssteder, kan man skjønne, at den med hensyn til ernæring er henvist til, hvad vekstriget i høifjeldene har at byde paa, og at dette ingenlunde er skral, men tvertom kraftig og nærende kost er noksom kjendt. Selvfølgelig er dens bord rigest dækket om sommeren, mens den om vinteren væsentilg maa holde sig til renlaven, som den finder frem ved at sparke sneen tilside. Om eftersommeren søger den ofte hen til multemyrene, hvor den holder rigtige herremaaltider, da den ligesaavel som mennesket og bjørnen finder multer at være en stor delikatesse.

(Af kilder, som jeg har nyttet under udarbeidelsen af ovenstaaende monografi, maa jeg særskilt nævne meddelelser af professorerne H. Rasch, J. A. Friis samt forstmester J. B. Barth.)

Kristian Gløersen.

Insekter som sygdomsformidlere.

At insekter i mange tilfælder er medvirkende ved udbredelsen af visse epidemiske sygdomme, har man allerede længe antaget; blandt andre er saaledes husfluen (musca domestica) gjentagne gange bleven beskyldt for at føre smittestoffer omkring med sig i sine munddele, og fra de senere tiders epidemier og særlig den endnu herjende byldepestepidemi i Portugal hører vi udtale den anskuelse, at lopperne ikke er uden en vis betydning med hensyn til sygdommens udbredelse, forsaavidt som de ved at skifte vert fører smittestof fra den syge over paa friske mennesker og ved sine stik indpoder det i blodstrømmen hos disse.

At saavel lopperne som andre temporære snyltere i det hele taget ikke er saa uskyldige, som man ofte er tilbøielig til at antage, vil man

visselig komme til at erfare, efterhvert som kjendskabet til de sygdomsfrembringende organismer og de af disse frembragte gifte skrider mere frem. Udforskningen af de mangfoldige indviklede biologiske og fysiologiske forholde hos den forholdsvis store mængde af parasiter, der hjemsøger og plager saavel mennesket som de øvrige pattedyr, og som forresten ikke mangler paa noget trin i dyrerækken, er imidlertid en stor og vanskelig opgave, der fordrer utrættelig flid og omhyggeligt arbeide. Jeg skal bare minde om de næsten til det utrolige indviklede forholde hos et stort antal snylteorme, der jo som bekjendt kan optræde i et helt lidet antal af former og udviklingsstadier, der gjennemleves hos forskjellige vertdyr og ofte paa den mest eventyrlige maade blir overført fra den ene dyreart til den anden for kanske endelig at gjennemløbe sit sidste stadium i menneskets legeme.

Selv for saapas høitstaaende organismer som traadormene (filaridae) er en overførelse gjennem insekter ingenlunde udelukket; tvertimod har man sikre videnskabelige beviser for, at visse filarier regelmæssig blir mennesket paaførte af insekter, i hvis indvolde de har gjennemløbet et af sine stadier.

Hvad der imidlertid særlig har foranlediget mig til netop nu at minde om disse visselig paa forhaand vel kjendte fakta, er den omstændighed, at der fra den berømte læge og bakteriolog Robert Koch,*) der en tid har opholdt sig i Østafrika, nylig er fremkommet nogle foreløbige meddelelser om de af ham anstillede undersøgelser over byldepest, kvægpest, surra-syge, texasfeber, malaria og sortvandsfeber, i hvilke meddelelser der nemlig blandt andet findes udtalt den mening, at insekter og med dem beslegtede blodmidder maa antages at spille en væsentlig rolle som formidlere og udbredere af flere af disse sygdomme.

Med hensyn til surrasygen eller den saakaldte "tsetse", som allerede gjentagne gange har været omtalt i nærværende tidsskrift, saa er det allerede forlængst kjendt, at denne sygdom optræder ganske lokal, og at den helt synes at være afhængig af tilstedeværelsen af en bestemt stikkeflue, den saakaldte "tsetse"-flue. Da denne sygdom ikke optraadte inden de af Koch besøgte distrikter, har han imidlertid ikke kunnet underkaste den noget direkte studium grundet paa egne iagttagelser. Hvad derimod angaar den under navn af texasfeber be-

*) Flere af de her meddelte oplysninger er hentede fra et referat af E. Schuman i Ill Zeitschr. f. Entom.

kjendte kvægsygdom, saa er det lykkedes Koch at kunne fastslaa, at det her er en ved Afrikas østkyst temmelig almindelig forekommende blodmidde,*) der er den farlige formidler af sygdommen.

Den egentlige sygdomsaarsag skal være en mikroskopisk blodparasit, der fremkalder blodig urin, og som ofte foraarsager døden hos en mængde kvæg paa de steder, hvor sygdommen herjer.

For at hindre, at denne plage skal overføres fra kystegnene til de indre distrikter tør man ikke indføre kystkvæg til de endnu ikke inficerede landsdele, og selv trækokser faar kun under ganske særlige omstændigheder lov til at passere, naar de er medførte fra distrikter, hvor texasfeber vides at optræde.

Efter heldig gjennemløbet sygdom ser det ud til, at kvæget blir fuldstændig immuniseret og det paa en saadan maade, at ikke blot det paagjældende dyr blir aldeles uimodtageligt for videre smitte, men heller ikke de paa et saadant immunt dyr snyltende blodmidder eller deres yngel er istand til at fremkalde sygdommen paa andre friske dyr, hvad Koch eksperimentelt har godtgjort.

Man har forøvrigt i den senere tid søgt at mindske faren for sygdommens udbredelse ved stadig afplukning af midderne og indrivning af kvæget med linolje og tjære.

Den blodparasit, der frembringer malaria, lever i de røde blodlegemer, hvad der ogsaa er tilfældet med den, der er aarsag til texasfeberen. Dette, i forbindelse med flere andre ligheder mellem disse to sygdomme, fandt Koch ogsaa, hvad der allerede tidligere var paavist, at der her var insekter med i spillet ved overførelse og udbredelse af sygdommen. Efter et omhyggeligt studium af alle forholde og erfaringer vedkommende denne sygdom kom han omsider til den overbevisning, at formidlerne her ogsaa ganske rigtig var insekter, nemlig de under navn af "moskitos" berygtede stikkemyg, der som bekjendt i enkelte egne kan optræde i saadanne mængder, at de blir en ligefrem landeplage.

Der er forresten ogsaa af andre udtalt, hvad der jo lyder høist sandsynligt, at muligens ogsaa andre blodsugende insekter, som for eksempel enkelte tægearter, kan være medvirkende ved udbredelsen af denne sidstnævnte smitsot. O. J. Lie-Pettersen.

*) Blodmidderne slutter sig nærmest til edderkopperne. Den bedst kjendte norske blodmidde er den saakaldte „Flatt" (Ixodes ricinus), der især findes i olderskog, og hvis hunner hefter sig fast paa forskjellige pattedyr, særlig paa kvæg, og leilighedsvis ogsaa suger paa mennesker.

Bergverksdrift og stenbrydning i Norge.

Ordnet bergverksdrift kom i Norge først istand i Kristian den tredies tid; da blev tyske bergmænd indkaldt for at drive et bergverk paa kobber ved Guldnes i Telemarken, og Kristian den tredie udgav i den anledning i Odense den første norske bergordning af 9de juni 1539.

Man har imidlertid allerede længe før den tid her i landet kjendt den kunst at smelte eller blæse, som det hed, jern af myrmalm, og til bygning af kirker som Trondhjems domkirke har allerede i middelalderen stenbrud været drevet i det trondhjenske, særlig paa veksten.

Arkæologerne antager, at den kunst at udvinde jern af myrmalm er urgammel hos os eller ialfald i de nordiske lande. Saameget er sikkert, at nordmændene forstod den kunst at fremstille jern af myrmalm allerede paa den tid, da Island befolkedes, altsaa i det 9de aarhundrede. I Landnamsbok heder det om en mand fra Norge, Bjørn: "Han var den første mand, som smeltede (blæste) myrmalm paa Island, og derfor kaldtes han Myrmalm-Bjørn." Om Grim Kveldulfson (Skallagrim) heder det: Skallagrim var en dygtig jernsmed og smeltede megen myrmalm om vinteren. (Egils saga.) Kongespeilet nævner myrmalm som forekommende paa Island og i Norge. Blástr-járn nævnes i Graagaasen ca. 1190, ligesom blástr-járn i Jonsbogen stilles i modsætning til fellu-járn, det er: det ved hamring yderligere bearbeidede blástr-járn.

I erkebiskop Johns Kristenret fra ca. 1280 heder det: Af tjære skal hvert tyvende kar, af jern hvert tyvende pund betales i tiende.

Af en retterbod fra Østerdalen af Haakon VI Magnussøn (af 22de februar 1358) sees, at udvinding af myrmalm fandt sted i almenninger; thi det heder: Skulle ogsaa herefter I og alle andre, de, som vil drive paa udvinding af jern i vore almenninger, frit have ret til sit arbeide og sin malm efter den skik, som før har været her i dalene.

Fra jernalderen og til Kristian den tredies tid i det sekstende aarhundrede var myrmalmen den eneste erts, som anvendtes i Norge til fremstilling af jern. Dette jern blev ikke som jernet i de nuværende masovne smeltet; den røstede jernmalm blev blandet med gode trækul og behandledes i smaa ovne, hvor myrmalmen reducertes uden at smelte; blæsebælgene dreves for haand; den klump eller luppe, som man fik, bestod af smedejern med slakker og

kul, og den maatte yderligere bearbeides og hamres, før man fik et brugbart smedejern.

De vikingesværd, som findes i gravhaugene, synes imidlertid efter smedenes eller firmaernes merker ikke at være forarbeidet af norsk jern, men at være indførte, som af A. L. Lorange paavist; at fremstille jern til de udmerkede sverd, som roses i sagaerne, synes de hjemlige jernblæsere og smede ikke at have formaaet.

Af myrmalmen har man derimod i gammel tid visselig fremstillet andre gjenstande, som hestesko, spader, plogjern, saaledes som tilfældet endnu var paa sine steder i vort land i forrige aarhundrede.

Saadan tilvirkning af jern foregik ofte i ødemarker og skoge, eftersom myrmalmen ofte fandtes der. Saadanne steder, hvor der er smeltet myrmalm, kan endnu ikke sjelden paavises, saaledes øverst i Telemarken "omkring Gausta og Tinnfjeld", som Peder Claussøn beretter: "Udi denne Ort hafue de i gammel Tid veldet Jærn oc haft Jærnhytter, huilcke nu er øde."

Møsstranden med alle ødegaardene der viser merker efter udvinding efter myrmalm; paa fjeldet mellem Gol og Valders, i Sollien og flere steder i Østerdalen, i Tydalen har der været blæst myrjern.

Til økser har det norske myrmalmjern været tjenligt, og efter Olaf den helliges saga skrev Knut den mægtige til Kalf Arneson med anmodning om at sende ham tre tylter norske økser, som maatte være udvalgte og gode.

Stenbrudene for veksten til Trondhjems domkirke har i middelalderen været ret betydelige.

Kirken er bygget af veksten, det finere snitverk skaaret af blødere og renere veksten. Sagnet om, at vekstenen er ført fra Grønland er urigtigt; stenen til kirken er taget fra Bakaunet og Øisanden i søndre Trondhjems amt. Det gamle brud ved Bakaunet har været optaget i anledning af kirkens restauration. Stenen herfra er fin og blaa og vel tjenlig til ornamenter og forsiringer.

Fra Klungen og Øie paa Øisanden findes talrige merker efter de gamles arbeide.

Hvid marmor brugt til kirken er i gammel tid huggen paa den lille ø Almenningen, hvor endnu stenbrudene med halvtilhuggede, mislykkede pillarer og andre ornamenter kan paavises. Marmor fra Almenningsø i Bjørnør er dæmpet blaahvid, og søiler af indtil 14 fods længde er i nyere tid brudt paa Almenningsø til kirken; thi bruddene fra middelalderen benyttedes den dag idag.

Brydningen af veksten har ikke været ubetydelig i middelalderen efter den udstrakte anvendelse, som er gjort af samme til forsiringer paa mange kirker.

De levnede rester af vore bygninger fra middelalderen fortæller, at det store byggeri med veksten fandt sted i 11te, 12te og 13de aarh., og i denne periode er saaledes de fleste stenbrud optagen paa de kanter, hvor veksten var at finde; efter denne tid synes byggetrafiken at have gaaet i retning af ødelæggelse af, hvad der før var bygget, og i forglemmelse af de gamle brud; hvad der maatte være bygget i 15de 16de og 17de aarh. er reist med levninger af fordums herlighed; man benyttede resterne af det ødelagte saa godt som gjørligt og i den udstrækning, som evnerne strakte til og anledning gaves til rov af klæbersten fra ruinerne; om at optage nye brud har der neppe været tale. Teglstenen, som allerede tidlig synes at have brudt sig en bane i byggeriet, gjorde vel ogsaa sit til, at de gamle brud gik i glemmebogen, og da resterne af de gamle stolte bygverker var opbrugte, vidste ingen mere, hvor dette herlige materiel var kommen fra, og ingen bemøiede sig heller med at tænke paa at søge efter det. Sortedøden og de politiske forhold fra enden af det 13de aarh. udover har vel bidraget at sænke klæberstenbrudene ned i forglemmelse.

Bergverksdriften med hyttedrift og stenbrydningen i middelalderen synes efter dette at have indskrænket sig til udvinding af myrmalm og blæsning af jern af denne, samt til den stenbrydning, som middelalderens arkitekter havde brug for.

Guld, sølv og kobber (og bronce) i oldfundene er sikkerligen indført, ligesom det sølv og kobber, som anvendtes til myntning. Allerede saa tidlig som fra Olaf Trygvasons tid har man norske mynter.

De ældste mynter er slaaet af brændt sølv eller sølv, som var rent eller ansaaes for rent. Harald Haardraade slog mynt, som indeholdt mere kobber end sølv; det sølv blev kaldet Haraldsslaaten, fordi der var mere kobber end sølv deri. (Þat silfr var kallat Haraldsslátta; þat var meiri hluti kopar) Af de mynter, som er opbevaret og bærer hans navn, er ingen under 12-lødige; hvorimod en del mynter med hans præg, men uden hans navn er af meget ringere gehalt, fra 10-lige ned til 5-lødige.

Den første efterretning om, at der i Norge har været givet forleninger paa gruber, er fra 1490. Ved brev af 1490 forlenede kong Hans hr. Henrich Krummedige samt hr. John Pavelsen, provst i Oslo kronens kobberberg i Santzwerff (Sandsvær).

Kristian II lod i sin tid søge efter ertser ved indkaldte svenske og tyske bergmænd. Det sees af et brev fra erkebiskop Erik Walchendorf af 27de juli 1516, at to svenske bergmænd har fundet et kobberberg "VIII store mile her fra Trundem".

Biskop Mogens af Hamar fik under Fredrik I brev af 14de juni 1524 paa Sundsberg kobberberg i Sellegaard (Seljord) i Telemarken frit og quit i tre aar.

Kristian III, der interesserede sig for bergverksdrift, traadte i forbindelse med kurfyrsten af Sachsen Johan Friederich, der var hans slegtning, og fik gjennem ham sendt bergkyndige folk til Norge, og han lovede dem, som drev bergverk i Norge, alle og enhver rettighed og frihed, som andre bergfolk have og nyder hos keisere, konger, kurfyrster og fyrster, grever og herskaber, og de skal nyde disse rettigheder ikke mindre eller i lavere grad, men til hver tid mere og i høiere grad.

Man indførte sachsisk ret i Norge, og en kobberertsgrube blev muthet allerede 1538 ved Guldnes i Telemarken.

Dette er af vigtighed for den norske bergverksdrift, forsaavidt som principet om den første finders ret herved indførtes i Norge, det princip, som endnu er gjældende hos os.

I skrivelse af 15de november 1538 henvendte kurfyrsten af Sachsen sig til amtsforvalter og tiendeskriveren Paul Schmid med anmodning om at udarbeide en bergordning for Norge, efter at have konfereret med bergmester Hans Glaser, som havde været her i landet Den fra kurfyrsten modtagne bergordning blev udfærdiget af kongen i Odense den 9de juni 1539.

Der er grund til at antage, at syndikus Anthon Beuther er den egentlige forfatter; forøvrigt er bergordningen af 1539 en ætling af hertug Georgs bergordning for St. Annaberg i Sachsen, som er en bekjendt lov, der blev moder til alle nyere bergordninger i Nordtyskland og Mellemtyskland. Den første bergordning for Norge er forfattet paa tysk; den er trykt i april 1540 i Zwikau og indeholder hele 106 artikler.

Denne bergordning er vistnok en bergordning for Norge; men den er aldrig oversat. Den er som nævnt specifik sachsisk, og i Norge har den sikkert været lidet kjendt og ikke forstaaet. Det bergverk, som det her gjaldt, kaldes i den kongelige forordning Golmsberg. Golmsberg er høist sandsynlig Gulnesberg ved Sundsbarmvatn i Tele-

marken. Det er vel skrevet Golnesberg, hvilket de tyske sættere har gjort til Golmsberg; og da sachserne ikk kan adskille b og p, blev det til Golmsperck; saa er det bleven andre steder til Holmsberg og atter til Zoltnesberg, som norske navne i hin tid blev forvansket.

Indkaldelsen af tyske bergmænd til Telemarken gav anledning til temmelig alvorlige uroligheder, idet bønderne jog dem bort. Aarsagen har vel været den, at bergmændene, hvis antal efter Brünnich antages da at have været over 100 personer, har været utilstrækkelig forsynet med proviant og penge. Der er et brev af 18de mai 1539, hvori kongen skriver til Peder Hanssøn paa Akershus, "at finde raad og herefter som tilforn betale og stille de bergknegte tilfreds."

I Kristian den tredies historie af Krag og Stephanius staar, at bergmændene handlede ilde mod bønderne, hvilke toge sig meget nær, at der blev paalagt dem mere end sædvanlige byrder: "og fordi de formedelst sprogets skyld ikke saa hurtig kunde blive bekjendte med de tyske, bleve de meget anspænstige." Det er vel ogsaa rigtigt, hvad Lund beretter, at de plyndrede bøndernes sætre.

Kongen blev meget vred over, at tyskerne var jaget, og gav befaling i 1548 til Claus Bilde og Peder Hanssøn, at "de skulde rykke ind i Tellemarken," ligesom han skrev til Tordt Rodt, høvedsmand paa Bergenhus, at han skulde holde sig færdig med folk og rykke til vestenfra, om det behøvedes.

Bønderne fra Seljord, Laardal, Vinje, Hjartdal og Tinn rustede sig med buer og pile og drog imod Claus Bilde og Peder Hanssøn. Disse gav sig da til at forhandle. Der blev "straks sendt bud til tellerne, at hvis de plantede gevæhr og vaabenløse kom til dem, vilde han handle om fred." Bønderne lod sig overtale til at nedlægge sine vaaben (efter Wille i Borgerlien i Hjartdal, som deraf har faaet sit navn, — efter Lund i Rustelien nær Hjartdals prestegaard), "og da de saaledes komme ansættendes, blev de paa øieblikket omringede og fangne." Saa blev der sat "Ret": 16 mand fra 2 af ovennævnte prestegjeld blev udtaget som ophavsmænd til oprøret, og af disse blev 5 straks halshuggede, og en sjette blev gjort til bøddel. De 10 andre maatte løse sin hals igjen med 1040 lod sølv og gaarden Sundsbarm. Alle de øvrige mænd i de to prestegjeld maatte bøde hver en ko, to faar, et pund smør, en tønde malt eller mel, desuden 2 lod sølv, men enhver jordeier 4 lod sølv og arbeide 4 dage paa Guldnes; de andre tre prestegjeld slap derimod med "at bøde enhver foreskrevne fødevarer" og med 4 dages arbeide paa verket.

Denne allerældste egentlige bergverksdrift paa kobber og sølv i vort land i Telemarken (ved Guldnes i Seljord, Mosknap, Moberg og Sligstul i Skafsaa) blev saaledes drevet ved indkaldte tyske bergmænd ca. 1530—1550; den gav intet udbytte, og driften ophørte helt. Guldnes er senere drevet, dels privat og dels fiskalt, saaledes 1634—1648, 1691—1707, i slutten af det 18de aarhundrede, ogsaa i vor tid.

Større fart blev der i bergverksdriften i Kristian IV's tid, idet flere verker blev opdagede og tagne i drift under hans regjering.

Kvikne eller Indset kobberverk, det ældste af kobberverkerne i det trondhjemske, blev optaget til drift i aaret 1631, Ytterøverket i 1636; Sellsverket i Gudbrandsdalen i 1642 og Lilledals kobberverk i Kvindherred 1647, men fornemmelig var det Røros kobbergruber og Kongsberg sølvgrubers opdagelse, der gav stødet til en stadig bergverksdrift i landet.

Kristian IV var en ivrig skjærper, der søgte efter metaller og ertser, ei alene ved hjælp af tyske berggeseller, men ogsaa med ønskekvisten, idet han endog indkaldte en ruthengjænger til Kjøbenhavn, ligesom han ogsaa søgte at ophjælpe bergverksdriften ved kirkebønner.

Han var oprigtig interesseret i bergverksdriftens fremme, men optraadte med største vilkaarlighed, naar han troede at vinde noget derved; skjønt allerede Kristian III har indført den fri muthing med første finders ret efter tysk lov, saa udstedte Kristian IV, da rygtet om sølvfundet kom ham for øre, et aabent mandat, hvori han siger, at finderne af sølv havde bestjaalet ham for "den høihed og rettighed, som af Guds den allermægtigstes naadigste velsignelse os og kronen alene efter loven tilkommer."

Ved opdagelsen af sølvet paa Kongsberg og kobberet paa Røros blev der regelmæssig og ordnet bergverksdrift i Norge. Kobber, jern og sølv var de vigtigste metaller, som fremstilledes i Norge fra denne tid af; senere kommer andre metaller til. Den vekslende skjæbne, som Norges bergverker har havt, omtales bedst der, hvor bergverksdriften paa hvert metal, eller hvor det enkelte verk behandles.

Det vil der vise sig, at den norske bergverksdrift, ikke mindst i den sidste menneskealder, men ogsaa tidligere har havt store vanskeligheder at kjæmpe med.

Som almindelig regel kan gjælde, at landet har talrige smaa ertsanvisninger, medens antallet af forekomster, der kan udholde en gjennem aarrækker fortsat drift, er saare faa.

Det lader sig ikke nægte, at de danske konger særlig anstrengte sig for at ophjælpe bergverksdriften, og at de udstyrede verkerne med privilegier, der faldt trykkende nok for bønderne.

Over alle disse privilegier har stiftamtmand Christie i 1818 udarbeidet en oversigt, som her gjengives forkortet.

De rettigheder, som ved særdeles privilegier, tid efter anden ere blevne bergverkseierne i Norge tilstaaede, kunne reduceres til følgende:

1. Fritagelse for at erlægge told, tiende, accise og consumtion.
2. At verksbetjenterne og arbeiderne fritages for visse offentlige byrder.
3. Fritagelse for udskrivning for visse under verkerne hørende personer.
4. At have saugmøller og sage.
5. Ret til kroehold for verkets bønder og arbeidere.
6. At sælge tobak paa verket og til almuen i vis omkreds.
7. At kjøbe victualier fra første haand, og directe af skibene i nærmeste kjøbstad.
8. At have proviantlhuse og suulvarer for almuen i vis omkreds.
9. At oplosse victualier og materialier til verkernes drift i visse havne udenfor kjøbstæderne og derfra at udskibe verkernes produkter eller de paa verkernes sauge til afhændelse saugede bord.
10. Landværts at indføre svensk jern til forædling, under control af vedkommende lehnsmand og med følgeseddel fra ham.
11. Eneret til at anlægge jern- og andre metalverker i Norge, og forkjøbsret til de verker, som kunde opdages, og kongen maatte ville afhænde.
12. Hyttefred eller ret til at dictere verksarbeiderne straf.
13. Circumference, eller ret til, inden en vis dertil udvist omkreds, med andres udelukkelse, at tilegne sig malmanvisninger, som der maatte findes, og at forsyne sig med de, til verkets drift fornødne materialier, kjørsler m. v.
14. At bønderne i circumferencen skulle, for billig betaling, forrette de behøvende kjørsler og arbeider, saasom kulleveds hugst og flaadning, og levere det fornødne af kul, sætteved, bygningstømmer og rosteved, samt at der af overbergamtet skal sættes taxt, hvorefter saadant skal ske og leveres, i tilfælde at vedkommende ei kunne forenes om betalingen.

Skulde bønderne findes uvillige at præstere det fornødne, er der videre bestemt:

a) At der skal ske ligning, hvorved det fastsættes, hvad enhver bonde i circumferencen haver at præstere.
b) Mulct for udeblivelse af de paalignede.
c) At skogeierne skulde afstaa bergverkseierne de nærmest ved gruberne værende skoge for billig pris.
d) At bergverkseierne kunne, ved egne folk, lade hugge kulleved og bygningsmateriale i skogene i circumferencen, mod at betale en vis skogleie.

15. Forkjøbsret til de nærmest ved gruberne værende gaarde og skoge.
16. At bønderne, som ikke vilde overlade verkseierne de gaarde, hvilke til verkets brug beleiligt eragtes og uforbigjængelig behøves, skulle være forpligtede at afhænde disse til verkseieren, enten mod 1ste fæstes erlæggelse eller efter uvillige mænds kjendelse.
17. At benytte kongens og de beneficerede gaardes, inden circumferencen beliggende, skoge med de under samme gaarde hørende elve og vandfald uden betaling.
18. Eneret til at benytte de, indenfor circumferencen værende skoge samt de vandstrømme, vandfald og møller, som kunne bruges til hytterne.

Som følge deraf er videre bestemt:

a) At ingen maa forpagte eller lade forpagte de skoge, som ligge i circumferencen.
b) At ingen undtagen verkseieren maa tilforhandle sig tømmer eller ved i circumferencen, eller paa 4 mil omkring hver hytte.
c) At verkseierne have ret til at anlægge hængsler for flaadeved i strømme eller elve i circumferencen uden hinder af grundeiere eller andre.
d) At den skade, som gjøres paa hængsler, der staa fulde af kulle eller sætteved, skal erstattes verkseierne.

19. Ret til at erholde udviist visse frie gaarde, hvis beboere skulde forrette de fornødne kjørsler m. v.
20. Ret til at bøxle frigaardene af bønderne efter overøvrighedens mægling og, i fornødent fald, efter en af øvrigheden sat taxt.
21. At braatebrænden i circumferencen skal ophøre og overflødigt kalkbrænderi indskrænkes.
22. Frie kjørselsvei fra og til verkerne.

23. At bønderne skulle opføre og vedligeholde broer samt holde veiene vedlige.

Denne pligt er dem paalagt dels med dels uden hjælp af verkseierne.

24. At eierne af stenbrud, lergrøfter, og deslige, som findes inden eller udenfor circumferencen, skulle være pligtige til at overlade verkseierne samme mod en billig kjendelse.

25. Ret til at anlægge manufakturer og flere verksteder uden hinder af saugeierne eller andre.

Denne ret er dels indskrænket til visse sogne eller til circumferencen — dels fuldkommen uindskrænket.

26. Ret til at optage nye ertsgange udenfor circumferencen med samme privilegier som indenfor denne.

27. Ret til at skjærpe indenfor andre verkers circumference og at have prioritetsret til det fundne.

28. Tilladelse til at kjøbe malm paa de steder, hvor andre verker er prioriterede.

29. Ret til malmen i visse vestlandske gruber, mod en af overbergamtet bestemt pris, eller om eierne ikke, paa saadant vilkaar ville gjøre malmbrud og leverance, ret til at bryde den behøvede malm ved egne folk.

30. Ret til at erholde skyds til og fra verket for billig betaling.

31. At have 32 frieskyds heste aarlig til eiernes eller deres fuldmægtiges brug paa reisen til og fra gruberne.

32. Ret til at antage og afskedige de ved verkerne fornødne betjente.

33. At de bøder, som bergbetjentene tilfindes at udrede, skulle tilfalde fattigvæsenet ved vedkommende verk.

34. Ret til at tilkalde prest til verket.

35. Forbud mod indførsel af fremmed marmor.

36. Ret til at udtage af sølægderne til verksarbeiderne 40 personer, hvilke skulle være frie for udskrivning.

37. Tilsagn om, at privilegierne skulle maintineres og ingen nye paalæg paa verkerne gjøres.

Naar resultatet af disse privilegier og anstrengelser ikke blev bedre, end det i virkeligheden blev, da ligger grunden hertil deri, at de fleste af vort lands ertsforekomster i det hele er fattige og oftest meget uregelmæssige; ertsen optræder spredt, de bergarter, hvori ertserne forekommer, er haarde og faste, og driften blir i regelen kostbar.

Dertil kommer, at brændmaterialet, om end skogene i ældre tid overlodes paa store strækninger til verkernes brug, og om end bønderne tilpligtedes at brænde og kjøre trækul, dog blev forholdsvis kostbart, da veiene, hvor kul eller malm skulde føres, ofte var lange.

I den senere menneskealder har de norske bergverker, ligesom de europæiske bergverker paa ertser overhovedet, havt en saare haard konkurrance at bestaa med de rige forekomster, som er opdagede særlig i Amerika; hyttedriften har vanskelig for at tage noget opsving i et land, hvor det mineralske brændsel mangler og maa importeres, og erfaring viser, at det næsten altid er billigere at føre malmen til brændmaterialet end omvendt.

Det har da ogsaa vist sig, at den ene gren af bergverksdriften efter den anden har havt vanskeligheder at kjæmpe med, som den i de fleste tilfælde ikke har kunnet overvinde; mangel paa brændmateriale, sparsom tilgang paa erts, pludselig prisfald paa metaller, ertsleiestedernes fuldstændige afbygning eller den kostbarere drift paa et større dyb har gjort, at verkerne dels har standset, dels har havt vanskeligheder ved at eksistere, fordi ertsleiestederne ikke er ædle nok eller ikke har tilstrækkelig malm. Dette viser sig i det følgende for metal efter metal.

De norske jernverker fremstillede fra midten af 16de aarhundrede af fattige, men rene malme et udmerket jern ved hjælp af trækul. Produktionen var aldrig betydelig, sammenlignet med andre jernproducerende landes tilvirkning; den naaede sit maksimum antagelig i aarene mellem 1841 og 1845 med 9890 ton jern.

Værdien af dette støbegods og stangjern udgjorde dengang omtrent 1.4 million kroner.

Fra sekstiaarene af gik det hurtig nedover med jerntilvirkningen og fortiden er det af alle landets jernverker kun Nes verk, som gaar, hvilket har tilvirket i senere aar nogle hundrede ton rujern, der væsentlig anvendes til staalfabrikationen, og smeltningen i masovne er nu saa godt som ophørt.

Aarsagen til jernverkernes nedlæggelse var de stigende priser paa trækul og de fremskridt, som jerntilvirkningen gjorde, da man af udlandets mindre rene malmer lærte at fremstille et godt jern.

Bergverksdrift paa nikkel begyndte her i landet i 1848, og driften tiltog med stigende nikkelpriser, saa at produktionsværdien i 1871—75 naaede op til 1.5 million kroner aarlig. Et kilogram nikkel kostede

da op til 20 kr.; saa faldt prisen efterhaanden ned til 3.5 kr. og 2.5 kr. pr. kg., og samtidig ophørte verk efter verk, saa at denne gren af bergverksdriften nu ligger helt nede.

Aarsagen hertil var opdagelsen af nye forekomster af nikkel i Ny Caledonien og senere ogsaa opkomsten af nikkeltilvirkningen i Canada.

Koboltertserne paa Modum gav i begyndelsen af dette aarhundrede anledning til en betydelig drift; der var i 1839 840 mand, og værdien af koboltproduktionen steg til over $\frac{1}{2}$ million kroner.

Saa opfandtes farvestoffet ultramarin, og produktionen gik ned, og verket har i de senere aar kun beskjæftiget 50—60 mand med en produktionsværdi af 30,000 kr., og Modums koboltverk er nu nedlagt.

Driften paa jernmalmene, nikkelmalmene og koboltmalmene har efter dette til sine tider været forholdsvis betydelig, men er nu dels helt, dels næsten indstillet.

Driften paa sølvertser, særlig ved Kongsberg sølvverk, havde i de tidligere aarhundreder og har fremdeles den vanskelighed at kjæmpe med, at sølvet forekommer uregelmæssigt. Disse vanskeligheder var saa stor, at de førte til verkets nedlæggelse i begyndelsen af dette aarhundrede. Da verket blev optaget i senere tid, indtraf der fra trettiaarene en god periode for verket med en produktionsværdi af optil 1.4 million kroner i 1848.

Imidlertid begyndte paa grund af den store sølvproduktion i Amerika sølvet at falde i pris, de fleste lande gik over til guldmyntfod. og medens 1 kg. sølv tidligere var værd 157 kr., har det i senere tid endog været nede i 80, ja 70 kr. pr. kg., eller sølvets værdi er sunket til mindre end halvdelen. Med en produktion af lidt over 5000 kg. sølv, som den har været i de senere aar paa Kongsberg, sees dette at forringe værdien af sølvverkets produktion fra 785,000 kroner til 400,000 kr. med en pris af 80 kr. pr. kg., og i nogle aar har sølvverkets udgifter oversteget indtægterne. I den sidste tid har prisen været 72.5 kr. pr. kg.

En ret livlig bergverksdrift fandt for en del aar tilbage sted paa svovlkis, som tildels var kobberholdig. Denne bergverksdrift fortsættes endnu, men flere af de gruber, der før producerte mest, som Ytterøen og Viksnes gruber, er nu standsede, dels fordi ertsen blev afbygget, som ved Ytterøens hovedgrube, dels fordi man som paa Viksnes naaede et saa stort dyb, 732 meter, at driften med de lave priser

paa svovlkis og kobber ikke længer kunde gaa med fordel. Da de enorme forekomster af svovlkis ved Rio tinto i Huelva i Spanien kom i drift, bidrog dette i høi grad til at trykke svovlkispriserne, saa verkernes gode tid blev ikke af lang varighed, og de mindre svovlkisgruber indstillede driften, den ene efter den anden.

Svære forandringer har ogsaa kobberpriserne undergaaet i den senere menneskealder, og antallet af nedlagte kobbergruber er betydeligt. Medens prisen paa kobber i trettiaarene var oppe i 1800 kr. pr. ton og holdt sig mellem 1500 og 1800 kroner indtil sekstiaarene, begyndte der særlig fra ottiaarene et prisfald, saa at kobberet i 1894 endog var nede i 725 kr., men steg senere til en pris af ca. 900 kr. pr. ton og i den sidste tid op til 1400 kr. pr. ton.

De mindre kobberverker taalte ikke hint betydelige fald af kobberpriserne, medens et par større, og fremfor alt Røros kobberverk, ved en betydeligere produktion og billigere driftsmethoder fortsatte sin drift, og med de nuværende høie kobberpriser er kobberverkernes tilstand god.

Ringe tilgang paa malm, pludselige fald i priser og tillige vanskeligheder ved at skaffe brændmateriale vil i regelen være aarsagen til de nedlæggelser af gruber, hvorom der i det følgende saa hyppig berettes.

(Forts.) Amund Helland.

Om forgiftning ved slanger.

Allerede i oldtiden havde giftslangerne paa grund af sine farlige bid vakt menneskehedens opmerksomhed, og utallige beretninger, opdigtede saavelsom sande, beviser, hvilken interesse man til alle tider har næret for disse dyr. Naar man betænker, hvor stort endnu antallet af de mennesker er, som aarlig mister sit liv ved giftslanger, saa vil man forstaa den forfærdelse, som griber enhver ukyndig ved synet af en slange, men paa den anden side ogsaa forstaa den iver, hvormed man bestræber sig for at faa kjendskab til denne saa farlige slangegift og søge efter virksomme modmidler.

Bidsaarenes farlighed afhænger ifølge Brenning,*) der paa det omhyggeligste har behandlet alle herhen hørende spørgsmaal, af:

*) Brenning: Die Vergiftungen durch Schlangen. Stuttgart 1895.

1. Af slangens størrelse, af dens giftkjertlers størrelse. Jo større disse er, desto større er ogsaa den deri indeholdte giftmængde.

2. Af den kraft, hvormed giften uddrives; denne er hos de slanger, som har sine kjertler i kroppen, paa grund af medvirkning af bugmuskulaturen større end hos dem, som har dem i hovedet, da disse jo kun udtømmes ved sammentrækning af temporalmusklerne.

3. Af længden af gifttænderne og den deraf afhængige dybde af biddet.

4. Af hvilke legemsdele, biddet rammer. Farligst er saadanne saar, som umiddelbart rammer kar eller karrige legemsdele, særlig ansigtet, saavel som bid, der træffer kropsdele med lidet omfang, da gifttænderne i dette tilfælde trænger mere lodret og derfor dybere ind.

5. Af den tilstand, hvori slangen befinder sig. En slange, som lever i fangenskab, og som paa lange tider ikke har bidt, er langt farligere end en, som lever i det fri; ligedan er en slange farligere, naar den er tirret, fordi den da bider med større energi.

6. Af aarstiden. Paa varme dage er saarene farligere end ved kjøligere temperatur.

7. Af den bidtes tilstand. Kraftige personer taaler i almindelighed biddet langt bedre end svage. Fremdeles skal det være heldigt, hvis den bidte befinder sig i en noget ophidset tilstand, da slangegiften virker depressorisk paa nerverne.

8. Af slangens alder. De indianske læger paastaar nemlig, at kun biddet af unge klapperslanger er dræbende, og at virkningen af giften aftager proportional med alderen; farligst skal de tre- eller otteaarige være.

Efter undersøgelser af Feoktistow udpresses ved et bid af et udvoksent eksemplar af vipera ammodytes (en sydeuropæisk slange, nær beslegtet med hugormen) gjennemsnitlig 0.06 gr. giftvædske, hugormen giver 0.022 gr., klapperslangene 0.5 gr. Ved raskt gjentagne bid opbruges giftforradet hurtig, saa at ofte allerede det 5te bid er uskadeligt.

Slangegiftens farve varierer fra bleg smaragdgrøn til orange- eller halmgul. Det er en tynd vædske, som efter de fleste undersøgeres angivelser reagerer surt. Den indtørkede gift vedbliver overordentlig længe at være virksom; den ligner i fuldstændig tør tilstand tørket eggehvide. Frisk gift er lugt- og smagløs. Hvis den længe holdes fugtig, spalter den sig under udvikling af ammoniak og lugter frygtelig, men er endnu længe giftig.

For at kunne opnaa bindende slutninger med hensyn til giftens virkning paa organerne og organfunktionerne, laa det nær at undersøge dens forhold til visse dyr og fremforalt bringe paa det rene, hvorledes giftslangerne forholder sig ligeoverfor sin egen eller andres gift. Men netop om dette spørgsmaal findes der de mest afvigende angivelser, og det synes, som om de enkelte slangearter i denne henseende opviser store forskjelligheder. Saaledes døde klapperslangerne ved Mitchells forsøg alle paa en nær af sine egne bid; ligesaa gaar lanseslangerne tilgrunde, naar man indsprøiter deres egen gift i dem. Derimod er brilleslangen upaavirkelig ligeoverfor en indsprøitning af 2 ctgr. af dens egen gift. Selv om de paa en og samme dag udsættes for flere selvbid, har det ingen anden virkning, end at de siden gribes af en eiendommelig slappelse. Gjensidige bid af giftslanger, som tilhører samme art, skal i regelen være virkningsløse. Hvis en hugorm udsættes for et større antal bid af en anden hugorm, synes den efterpaa rigtignok at befinde sig mindre vel, men uden at det har alvorligere følger. At giftslanger af forskjellig art gjensidig kan dræbe hinanden er forresten paavist med sikkerhed, men regelen er det ikke. Ja selv mange giftløse slanger er efter nyere undersøgelser upaavirkelige af hugormgift. Man har saaledes indsprøitet en snog (tropidonotus natrix) af 50 cm.s længde en dosis paa 5 mgr. hugormgift, uden at det havde nogen skadelig indflydelse paa den, skjønt denne dosis vilde være nok til at dræbe 15—20 marsvin.

En forklaring paa denne underlige naturlige immunitet har man forsøgt at give ved at antage, at ogsaa de giftløse har et giftapparat, og at deres blod er af lignende beskaffenher som giftslangernes. Forskjellige iagttagelser synes ogsaa at tyde paa, at der i alle slangers blod findes giftige substanser, der er analoge med de giftige kjertelafsondringer. Saaledes synes brilleslangens blod at være i høi grad giftigt; thi indsprøitning af 2 kubikcm. friskt blod af denne slange i bughulen af en kanin dræber denne efter seks timers forløb, i en vene allerede efter 3 minutter. For froske, fiske og en liden snogart har derimod cobrablod ikke vist sig giftigt. Lignende erfaringer som med dette har man ogsaa gjort med hugormens blod. Særlig nævneværdigt er, at kun $\frac{3}{4}$ kubikcm. blodserum af tropidonotus natrix, indsprøitet i et marsvin, dræber dette paa mindre end seks minutter under lignende fænomener som ved hugormgift. Fremdeles har det vist sig, at overlæbekjertlerne hos tropidonatus natrix afsondrer en

meget kraftig gift, hvis virkninger ganske svarer til de toksiske virkninger, som dens blod viser. Derimod er alle andre organer hos snogen, selv de nedre spytkjertler, ikke giftige.

Med hensyn til slangegiftens indvirkning paa andre dyr er det at bemerke, at koldblodige dyr gaar lettere tilgrunde end varmblodige. Af de sidste er fuglene de mest ømfintlige. At pindsvinet ikke er immunt mod hugormens bid kan efter mangfoldige forsøg ansees som sikkert. Ogsaa hvirvelløse dyr er, forsaavidt som de besidder et nervesystem, paavirkelige af slangegift.

Af biddet af europæiske giftslanger dør forholdsvis faa mennesker; af dem, som blir bidte af klapperslanger, skal ifølge Mitchell syv ottendedele komme sig igjen af sig selv. Farligere for menneskene er de sydamerikanske og ostindiske slanger.

Af mavens og tarmkanalens uskadte slimhud blir giften enten slet ikke eller dog saa langsomt opsuget, at fordetmeste ingen forgiftning paafølger.

Slangegiftens hovedvirkning bestaar deri, at den virker lammende paa hjertets og respirationscentrets vitale kraft. Som man har godtgjort paa eksperimentel maade, udbreder slangegiften sig over hele centralnervesystemets motoriske omraade. Alle forgiftningsfænomener lader sig derfor føre tilbage til parese og paralyse af de motoriske nerveceller. Den tilsyneladende forskjel i virkningerne af giften af de forskjellige slangearter beror sandsynligvis derpaa, at disse virkninger koncentrerer sig med forskjellig intensitet paa de enkelte grupper af hine celler. Mest synes den forlængede marv, hjertefletningen (plexus cardiacus) og indvoldsnerverne at lide, derfor er dødsaarsagen næsten bestandig aandedræts- og hjertelammelse.

Med hensyn til midler mod slangebid maa det indrømmes, at man endnu ikke kjender noget modmiddel, naar man med modmiddel forstaar et stof, som binder giften kemisk eller paa anden vis gjør den uskadelig. Da de virksomme giftbestanddele i slangegiften er eggehvidelegemer, saa burde, naar giften først er kommen ind i blodomløbet, modgiften kun virke paa eggehviden i slangegiften, men lade de dermed beslegtede eggehvidelegemer i blodet og hele legemet forresten uberørte — noget saaledes virkende middel kjender man som sagt endda ikke. Hvis man derimod ved "modmiddel" forstaar et middel, som virker antagonistisk, symptomatisk, mod giften uden nødvendigvis at forandre giften selv, saa har vi til vor raadighed et helt antal af tildels meget virksomme midler.

Hertil hører først forskjellige operative og mekaniske midler, f. eks. at udskjære og udbrænde saaret, at udsuge det ved hjælp af munden eller sugekoppe, men fremforalt at anlægge forbindingen ovenfor og saa nær ind til saaret som muligt. For at modvirke giftens depressoriske virkninger og tillige begunstige dens udskillen gjennem huden har man anbefalet at sætte kroppen i anstrengende bevægelse og bringe den til at svede. Ligesaa har man i nyeste tid i betragtning af, at ved forgiftning af mange slanger, særlig den ostindiske brilleslange, er lammelse af aandedrættet den egentlige dødsaarsag, søgt at anvende kunstigt aandedræt som livsreddende middel. Alene er dog det ikke tilstrækkeligt til at opholde livet, da ved giften de motoriske hjerteganglier samtidig lammes, men dog fortjener det at tages i betragtning, da det efter de anstillede forsøg er istand til at opholde livet nogle timer, og man imens muligens kan faa tid til at anvende andre hensigtsmæssige midler.

Af nyere kemiske midler benyttes endnu hyppig ammoniak, skjønt det ikke længer staar i saadant ry som modmiddel mod slangegift, som det engang gjorde. Gunstige virkninger skal fremdeles indsprøitning af 1 pct. kromsyreopløsning under huden saavel som anvendelse af 2 pct. klorkalkopløsning i og om saaret have. Imod biddet af de australske giftslanger skal strykninindsprøitninger i doser paa 10 mgr. have vist sig heldige. Af midler til indre brug mod slangegift kjender man intet bedre end alkohol. Den maa nydes i store mængder, men dog bør man undgaa at blive altfor beruset.

Talrige forsøg er gjort paa dyr med indpodning af giften for at vænne dem til at taale denne, og man har f. eks. opnaaet at kunne indsprøite en kanin en dosis, som var 5 gr. større end det normalt dræbende minimalkvantum. Man haaber ved fremstilling af blodserum af saadanne immunicerede dyr at skulle kunne opnaa et virksomt middel mod slangegiften.

Fra tysk ved Eimbr. Strand.

Pilledreiere.

Pilledreierne er et slags biller, som har faaet sit navn af den eiendommelige maade, hvorpaa de sørger for sine eg og sit afkom. Deres hjem er egentlig i Middelhavslandene, og de tilhører væsentlig sleg-

terne Ateuchus, Gymnophurus og Sisyphus. Allerede de gamle ægyptere havde lært disse flittige smaadyr at kjende, og de havde faaet saa stor respekt for dem, at de ophøiede dem i helgenstanden og dyrkede dem ivrig. I uhyre forstørrelse afbildede de dem i sten og opstillede disse stenbilleder i templerne; i naturlig størrelse eller noget formindsket bar man dem i tusindvis som amuletter. Grunden til, at ægypterne drev saadan kultus med de i virkeligheden meget smudsige dyr, laa imidlertid ikke deri, at disse kunde regnes til de særlig nyttige dyr, men det var ved at iagttage og lære at beundre deres levevis, den rasende iver, hvormed de sørger for sine "piller", de alvorlige kampe, hvori de ofte blir indviklet, og som almindelig ender med, at de tilføier hinanden svære saar, sammenarbeidet mellem hannen og hunnen og ikke mindst i agtelsen for deres gjensidige understøttelse under vanskelige forhold. Alt dette saavel som den mængde, hvori de optræder, maatte gjøre et sterkt og varigt indtryk paa den tænkende iagttager.

Den bekjendte tyske bille-biolog dr. Escherich har anstillet meget interessante iagttagelser over disse dyrs liv, og det er væsentlig fra hans arbeider, nedenstaaende meddelelser er hentede.

Hunnen lægger et eg i en smule gjødsel, som den ved hjælp af sit hovedskjold og sine forben har løsgjort fra "møkdynga", og knader og ruller derpaa denne masse, indtil der dannes en rund kugle deraf, som saa tilslut blir nedgravet i jorden paa steder, som ikke er udsatte for oversvømmelser. Baade hannen og hunnen anstrenger sig for at bjerge den kostbare pille.

De kloge biller forstaar paa forskjellig maade at rulle sine kugler. Stundom griber de sagen an paa den maade, at hannen bagtil skyver efter ved at stikke hovedskjoldet ind under kuglen, mens hunnen gaar foran, holder kuglen fast med bagbenene og trækker den med sig. Hunnens fastholden af kuglen er dog vigtigere end dens trækken, idet hovedarbeidet udføres af hannen, hvis stilling tillader en langt større kraftudfoldelse end hunnens. Hunnen besørger væsentlig kun ledelsen og angivelsen af pillens retning.

Endnu hyppigere er følgende tilfælde: Hannen skyver bagtil ikke ved at stikke hovedet indunder, men med bagbenene; hovedet vender da i modsat retning af pillens bevægelse, og dyret bevæger sig altsaa bagover. Hunnen trækker samtidig foran med forbenene, eller den trykker med forbenene forover og nedover, staar med bagbenene paa jorden og bevæger sig altsaa ogsaa baglængs.

Som paafaldende ved begge disse stillinger maa lægges merke til, at han og hun bevæger sig paa samme vis, i første tilfælde forover, i andet bagover.

En tredie bevægelsesmaade udmerker sig ved, at kun det ene dyr bevirker pillens rullen. Det arbeider da altid ved at skyve paa pillen bagtil med bagbenene og bevæger sig altsaa bagover. Dette har vel sin grund deri, at dyret ved at arbeide paa denne maade er langt mere herre over sin kugle end ved at skyve med hovedet.

En fjerde kun engang iagttaget bevægelsesmaade er følgende: En ateuchus anstrenger sig forskrækkelig med at rulle sin store pille opad en steil med sten og smaa græstuer bedækket skraaning. Den skyver sin byrde med bagbenene, bevæger sig altsaa selv bagover. Men samtidig klamrer et andet individ, sandsynligvis hunnen, sig fast til pillen og lader sig rolig rulle med opover, uden paa nogen maade at tage aktiv del i arbeidet. Særlig behagelig kan denne bevægelsesmaade ikke være, da kuglen ved enhver omdreining vælter over hunnen. Da faar pludselig pillen paa grund af den altfor steile stigning overvegten, styrter ned over det arbeidende dyr og river begge med sig ned i afgrunden. Men hunnen beholder sin stilling paa pillen og venter med stoisk ro, til hannen har summet sig lidt efter den ufrivillige nedfart og begynder sit haarde arbeide fra nyt af. Slige scener kan gjentage sig, og først efter lang tid lykkes det den arme han, der nu er yderlig udmattet, at bringe pillen til bestemmelsesstedet.

I dette fjerde tilfælde vilde vel det simpleste og rigtigste have været, om hunnen havde hjulpet hannen med at skyve. Men denne kunst har den vel enten ikke lært, da den altid var vant til at gaa foran og agere fører, eller ogsaa var den for doven og spillede den forvænnede gemalinde.

Ved bjergningen af pillen er det fremforalt af stor betydning, hvordan grundens beskaffenhed er. Bestaar denne af løs sand, er det naturligvis en let sag at grave ned pillen; er grunden derimod fastere og gjennemsat af græsrødder, saa har dyrene meget at gjøre og gjør ofte mange forgjæves forsøg, før det lykkes dem at faa gravet et passende hul. Interessant er det fremdeles, at billen under skyvningen altid fortsætter i samme retning, hvori den før havde rullet kuglen. Man skulde tro, at den under det tunge arbeide, der lægger beslag paa hele dens opmerksomhed, let kunde blive ør i hovedet og

komme ud af kurs! Dog nei! Den klatrer op paa pillen, blir rolig siddende der en liden stund, ligesom om den vilde se sig om, stiger saa ned igjen og fortsætter ufortrødent med at skyve kuglen i den retning, den engang har slaaet ind paa.

Foruden uheldig "begravelsesplads" er der ogsaa andre omstændigheder af endda alvorligere natur, som ofte endog i sidste øieblik hindrer de arme dyr i at fuldende sit arbeide. Og denne ulykke foraarsages af andre dyr af samme art! En fremmed han søger at bemægtige sig pillen, og der bryder løs en heftig kamp mellem de to hanner, hvorunder de staaende paa bagbenene bearbeider hinanden med klør og kjæver, saa det har god skik. Hunnen deltager aldrig aktivt i saadanne kampe. Den egentlige aarsag til disse kampe kjender man ofrresten endnu ikke; det er muligt, at pillen i det før omtalte tilfælde var stjaalet, og at det andet par søger at tilbageerobre sin eiendom. Men sandsynligere er det, at det her handles om et røvertog, hvad der synes at forekomme hyppig blandt pilledreierne. En følge af disse kampe er formodentlig den mangel paa tarser, som man saa hyppig iagttager hos disse dyr; dog er det ogsaa muligt, at deres hyppige gravearbeide her kan have været medvirkende.

De gamle ægyptere saa i ateuchus et billede paa den modige kriger, et bevis for, at disse kampe ogsaa var dem bekjendte. Maaske er det netop disse kampe, som har givet den første foranledning til den ægyptiske kultus; thi uden tvil bidrager netop disse scener i pilledreiernes liv til at vække naturvennens interesse og beundring for disse tapre og flittige dyr. Escherich tror at maatte antage en veloverveiet, planlagt handlen hos disse dyr; alle de scener af pilledreiernes liv, som han fører frem for os, overlader han gjerne til andre folk at forklare ved hjælp af det lovpriste "instinkt", siger han.

Boganmeldelser.

„Nedbøriagttagelser i Norge“. Dette isommer udkomne verk er udgivet af det norske meteorologiske institut og indeholder de første resultater af den udvidede nedbørmaaling, som efter initiativ af ingeniør- og arkitektforeningen i Kristiania og med bevilgning af storthinget blev sat igang sommeren 1895.

Nedbøriagttagelserne blev tidligere trykt sammen med de øvrige meteorologiske observationer i institutets almindelige aarbog, men efter

den nævnte udvidelse, hvorved der oprettedes omtrent 300 nye stationer, er de blevet saa omfangsrig, at man har fundet det hensigtsmæssigst at udgive en egen aarbog for nedbørmaalingen. Det er denne, som nu er udkommet for første gang. Bogen udgives i 2 dele og indeholder denne gang aargangene I., II. og III., omfattende tiden fra juli 1895—december 1897.

1ste del paa 150 pagina indeholder de daglige nedbøriagttagelser in extenso for 200 stationer fordelt over det hele land.

2den del paa 217 pagina udkom lidt tidligere end 1ste og indledes med et forord, der giver en oversigt over nedbørmaalingens historie her i landet, de benyttede apparater og observationsmethoder samt valget af stationer og en alfabetisk fortegnelse over disse. Derefter kommer selve tabellerne, hvoraf den første række indeholder maaneds- og aarsoversigter for de ovennævnte 2½ aar over nedbørhøide og snedybde samt antal dage med nedbørfald o. s. v. for samtlige 408 stationer, desuden normaler, største maanedlige og daglige nedbørhøider o. s. v. samt tilslut normaler, maxima og minima for 17 ophørte stationer. De følgende tabeller indeholder en sammenstilling af samtlige aarssummer for tidsrummet 1865—1895 samt særskilt for aarene 1895, 1896 og 1897 udtrykt i procent af de normale værdier.

Bag i bogen er indklæbet 2 karter over det sydlige og nordlige Norge, der angiver stationernes beliggenhed og elvenes nedslagsdistrikter. Endvidere medfølger 4 løse blade af transparentpapir, hvorpaa er afsat kurver for de aarlige nedbørhøider i 1896 og 1897 samt et gradnet til orientering under paalægning paa karterne.

Bogen er baade i videnskabelig og teknisk henseende af meget stor interesse, og der er nedlagt et omfattende arbeide i den. Den har ogsaa været imødeseet med længsel af de mange, som er interesseret i vore vasdragsforhold.

De ældre stationer laa saa spredt, at de kun i meget grove træk kunde angive nedbørmængdens fordeling i landet. Nedbøren er nemlig, især i et af fjorde og dale sterkt opskaaret fjeldland, en saa variabel størrelse, at der kræves et meget tæt net af stationer til dens bestemmelse.

Ved udvidelsen i 1895, hvorved stationsantallet forøgedes fra omtrent 100 til omtrent 400, er der skeet et stort fremskridt, og de foreliggende tabeller udvider i betydelig grad kjendskabet til vort lands nedbørforhold. Af megen interesse er ogsaa observationerne af snedække og snedybde, som man tidligere ikke har havt nogen opgave over. Selv nu er imidlertid stationernes beliggenhed altfor spredt til en nøiagtig bestemmelse af nedbørmængdens fordeling, og de bogen medfølgende karter med kurver maa derfor anvendes med stor kritik,

særlig for vestlandets vedkommende, hvor variationerne er saa store og pludselige. Som eksempel paa, hvor tæt man har fundet at burde lægge stationerne i andre lande, kan nævnes, at i Storbritanien og Irland kommer der 1 station paa hver 171 kvadratkilometer, medens der hos os kun kommer 1 paa omtrent hver 800.

Med hensyn til tabellernes anvendbarhed til beregning af elvenes vandføring mangler man endnu en vigtig faktor, nemlig afløbskoefficienter for nedslagsdistrikter i forskjellige dele af landet. Det er at haabe, at man snart vil faa bestemt saadanne, men dette henhører vel nærmest under kanalvæsenet.

Verket er meget pent udstyret, men formatet svært stort og ubekvemt. En indholdsfortegnelse findes i 2den dels forord side V, men burde sættes særskilt.

K. I.

Mindre meddelelser.

De forskjellige belysningsarters indflydelse paa det menneskelige øie skal ifølge "Elektrotechnischer Anzeiger" en russisk læge, dr. Kotz, have bestemt ved at tælle øielaagets bevægelser i et minut, idet han er gaaet ud fra den kjendsgjerning, at øielaaget bevæger sig, naar nethuden eller øiets muskler er blevne trætte. Han fandt da ved stearinlys 6.8 øielaagsbevægelser i minutet, ved gaslys 2.8, ved sollys 2.2 og ved elektrisk lys 1.8. Det elektriske lys skulde saaledes være det bedste og sundeste for øiet. Som skadelige maa de belysningsarter betegnes, som fremkalder mere end tre øielaagsbevægelser i minutet.

Suggestionens magt.

Ved et meget simpelt eksperiment paaviste professor Slosson ved universitetet i Wyoming paa en af sine forelæsninger paa en klar og tydelig maade, hvilken magt suggestionen kan have. Efterat han havde gjort en del andre eksperimenter, satte han paa bordet en tilkorket flaske, som var fyldt med en klar vædske, og sagde, at han gjerne vilde faa paavist, hvor lang tid der medgik fra flasken var bleven optrukken, indtil tilhørerne merkede lugten. Lugten af den valgte kemiske forbindelse var sikkerlig ikke de tilstedeværende bekjendt. Den var meget intensiv, men forhaabentlig vilde den dog ikke genere. Før flasken blev optrukket, bad Slosson sine tilhørere række haanden i veiret, naar de merkede lugten.

Derpaa aabnede han flasken og slog noget af den paafyldte vædske paa et stykke vat. Herunder vendte han ansigtet bort for at udsætte sig mindst muligt for den ubehagelige lugt. Han trak saa op sit ur og ventede nogle sekunder. Efter 15 sekunders forløb havde de fleste af dem, som sad ham nærmest, rakt haanden i veiret. Da 40 sekunder var gaaet, sagde tre fjerdedele af tilhørerne, at de kjendte lugten. Den merkedes endog i de fjerneste dele af salen. Mange af de øvrige personer, hvoraf de fleste var mænd, vilde sikkerlig ogsaa have meldt sig, hvis ikke nogle personer paa de forreste bænke havde følt sig i den grad generet af lugten, at de vilde forlade salen, hvorfor Slosson maatte slutte sit eksperiment. Han fortalte nu, at den saa sterkt lugtende kemiske vædske ikke var andet end — vand.

"Naturwissenschaftliche Wochenschrift".

Temperatur og nedbør marts 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	⁰C.	⁰C.	⁰C.		⁰C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 1.4	+ 0.2	5	18	— 12	26	95	+ 38	+ 67	13	11
Trondhjem	— 0.3	+ 0.8	8	19	— 14	27	113	+ 49	+ 77	24	12
Bergen ...	1.5	— 0.4	8	20	— 5	3	99	— 11	— 10	14	15
Oxø......	0.0	— 0.6	5	15	— 6	3	37	— 16	— 30	12	19
Dalen	— 2.6	— 0.7	7	10	— 14	2	18	— 26	— 59	6	19
Kristiania.	— 1.3	+ 0.1	9	10	— 12	3	17	— 10	— 37	10	18
Hamar ...	— 3.8	+ 0.3	6	12	— 17	2	18	— 5	— 22	15	18
Dovre	— 4.5	+ 1.3	5	10	— 16	28	21	+ 1	+ 5	9	12

Temperatur og nedbør april 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	⁰C.	⁰C.	⁰C.		⁰C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	1.5	— 0.2	7	9	— 8	27	93	+ 45	+ 94	16	28
Trondhjem.	2.1	— 1.2	12	20	—10	2	134	+ 78	+ 139	23	20
Bergen	3.8	— 1.8	14	20	— 5	1	130	+ 34	+ 35	32	28
Oxø.......	3.5	— 0.8	11	21	— 5	3	28	— 23	— 45	14	12
Dalen	3.0	— 0.7	14	20	—10	1	62	+ 19	+ 44	20	9
Kristiania..	3.9	— 0.5	18	20	— 6	1	59	+ 31	+ 111	24	9
Hamar	2.2	— 0.2	15	20	—11	1	49	+ 27	+ 123	18	9
Dovre	— 1.1	— 0.7	9	20	—13	2	25	+ 14	+ 127	9	9

Rettelse i tabellen for februar: Bergens mid. temp. staar 2.2, skal være — 2.2. (Afvigelsen fra norm. rigtig.)

FEB 26 1901

Bergverksdrift og stenbrydning i Norge.

(Forts.)

Det tryk, som har hvilet og, for flere metallers vedkommende, endnu hviler paa bergverksdriften i Norge paa grund af fald i priserne, er en kalamitet, hvorunder alle europæiske bergverker, særlig paa sølv og før ogsaa paa kobber, har lidt, og ved de ældgamle gruber i Mansfelt, paa Harz og i Freiberg fortsattes driften med underskud paa millioner, idet antallet af folk, som ernærede sig ved bergverksdrift, var saa stort, at driften ikke kunde indstilles.

Lignende prisfald har havt sin indflydelse paa den mindre betydelige drift paa andre ertser og mineralier. Driften paa kromjernsten tog slut, da de uregelmæssige smaa forekomster ikke taalte et prisfald. Den høie pris paa thorit stod i 1895 kun i kort tid; apatiten, som før havde en værdi af over 100 kr. pr. ton, betales senere ikke med mere end 55 kr. pr. ton, og folk i Selbu klager over, at deres udmerkede møllestene ikke mere betales som før paa grund af de billigere fremmede stene, som er komne i brug.

Udbyttet af den egentlige bergverksdrift, der for en menneskealder siden udgjorde 4—5 millioner, var ved prisfald og nedlæggelser af gruber kommet ned i 2 til 3 millioner kroner; noget øget er udvindingen af andre mineralier, særlig har stenbrydningen taget et opsving, saa at grubedriften med stenbrydningen ialt i nittiaarene repræsenterer en værdi af 3 til 4 millioner kroner.

Produktionsværdien af den samlede berg- og hyttedrift antages at kunne beregnes omtrent saaledes, som følgende tabel viser:

Værdi af den samlede berg- og hyttedrift.

Gjennemsnitlig aarlig i aarene	Tusinder af kroner								
	Sølv	Jern	Kobber og svovlkis	Nikkel	Kobolt	Andre metaller	Apatit	Feldspath	Ialt
1851—55	900	1350	1035	100	120	130			3635
56—60	1000	1350	1050	45	115	145			3705
61—65	520	1210	1120	100	80	145			3175
66—70	600	985	1285	225	45	105			4245
71—75	565	490	2780	1495	110	25	78	58	5911

Værdien af den samlede bergverksdrift og hyttedrift.

Metaller og mineralier	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1894	1895
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
Sølv:						
a) fint sølv	625 000	836 000	700 000	450 000	380 000	390 000
b) sølverts	45 000	111 000	58 000	46 000	23 000	15 000
Guld		7 000	29 000	19 000	4 000	8 000
Kobber og svovlkis:						
a) kobber	796 000	381 000	338 000	635 000	660 000	685 000
b) malm (og skjærsten)	1 424 000	2 122 000	1 408 000	1 063 000	1 150 000	905 000
Nikkel:						
a) hytteprodukt	877 000	532 000	235 000	222 000	235 000	39 000
b) nikkelmalm	50 000	21 000	–	14 000		
Koboltprodukter	230 000	129 000	48 000	48 000	30 000	30 000
Jern:						
a) rujern	33 000	4 000	21 000	17 000	12 000	15 000
b) stangjern og staal	274 000	251 000	106 000	93 000	74 000	72 000
c) jernmalm	52 000	19 000		1 000		2 000
Andre metaller og mineralier	3 000	17 000	67 000	25 000	36 000	46 000
Apatit	363 000	965 000	593 000	171 000	136 000	88 000
Feltspat	96 000	150 000	153 000	137 000	133 000	166 000
Ialt	4 868 000	5 520 000	3 756 000	2 941 000	2 873 000	2 461 000

Udbyttet af driften af thorit, der af bergmesteren er anslaaet til 1 million kroner, er ikke medtaget i disse tal.

Udbyttet af bergverksdriften,
apatit og feltspat ikke medregnet.

	Gjennemenitlig Grubeprodukter Kr.	Hytteprodukter kr.
1876—80	3 556 900	2 750 700
1881—85	3 654 000	2 293 200
1886—90	2 522 500	1 365 800
1891—95	2 059 000	1 266 400
1891	2 322 000	1 696 200
1892	1 948 500	1 294 000
1893	1 888 900	1 396 000
1894	2 168 000	1 287 000
1895	1 967 700	1 158 600

Antallet af de ved gruber og hyttedrift fra 1851 til 1875 beskjæftigede arbeidere og deres fordeling paa de forskjellige produktionsgrene er sammenstillet i følgende tabel:

Antal af arbeidere.

Gjennemsnitlig aarlig i aarene	Sølv	Jern	Kobber og svovlkis	Nikkel	Kobolt	Andre metaller	Tilsammen	Heraf ved hyttedrift
1851—55	380	1820	1030	180	200	105	3715	1825
56—60	435	1620	1010	25	200	110	3400	1570
61—65	448	1538	1273	100	175	104	3638	1625
66—70	394	775	1881	184	60	101	3395	904
71—75	378	465	1559	465	117	80	3064	646

Hvorledes arbeiderne har været fordelt paa bergverksdriften paa de forskjellige metaller efter 1876 viser disse tal:

Antal af arbeidere.

	Sølv	Guld	Kobber og svovlkis	Nikkel	Kobolt	Jern	Andre metaller	Ialt
1876—80[1]	378		1 286	332	140	152		2 288
1881—85[1]	395	56	1 609	264	141	101	16	2 564
1886—90[1]	471	77	1 390	167	151	78	76	2 410
1891—95[1]	383	54	1 401	106	89	94	46	2 183
1891	455	68	1 615	212	145	134	71	2 700
1892	422	61	1 363	138	125	80	50	2 239
1883	391	53	1 194	85	60	83	28	1 894
18ø4	381	24	1 413	53	60	90	45	2 066
1895	315	66	1 420	40	55	83	36	2 015

Efter den officielle statistik var de vigtigste bergverksanlæg 1894 og 95:

	Antal arbeidere	
	1894	1895
Røros kobberverk	556	496
Sulitelma kobberverk	356	538
Kongsberg sølvverk	336	290
Vigsnæs kobberverk	230	—
Aamdal kobberverk	100	129

Ertsernes forekomst.

Ertserne eller de mineralier, hvoraf de tunge metaller som sølv, kobber, jern, bly, nikkel o. s. v. udvindes, forekommer saare sparsomt i naturen sammenlignet med de almindelige stene, der danner hele fjeld.

Den faste jord er bygget af stene eller bergarter; bergarterne igjen bestaar af mineralier, og disse igjen af grundstoffe eller elementer, som vi ikke yderligere kemisk kan dele.

Mange bergarter er dannet af ældre, ødelagte bergarter, der som

[1]) Gjennemsnitlig aarlig.

sand eller slam har afsat sig, mest under vand, og som senere er hærdnede eller sammenkittede til fast sten; disse bergarter røber denne sin oprindelse derved, at de ligger i lag, floer, skikter eller strater, idet de er delt efter visse flader, lagfladerne. Fig. 1 viser et gjennem-

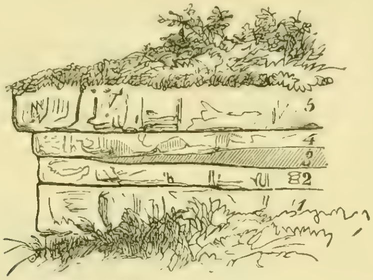


Fig. 1.

snit af over hinanden liggende lag, 1, 2, 3, 4, 5. Det understliggende lag 1 er det ældste, det øverste 5 det yngste. Laget 3 aftager i tykkelse og blir borte. Man siger da om det, at det kiler sig ud.

De lagdelte bergarter indeholder ofte rester af de planter og dyr, som før har levet paa jorden; disse rester kaldes fossiler eller forsteninger. En række af lag, indeholdende visse for samme eiendommelige forsteninger, kaldes en formation, hvilken atter deles i underafdelinger, etager o. s. v., efter fossilerne.

Andre bergarter er brudt frem af jordens indre i lighed med eller nogenlunde i lighed med de lavamasser, som vi ser vulkaner udspy. Disse bergarter ligger ikke i lag og har ingen forsteninger. Fig. 2

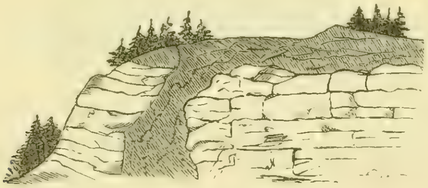


Fig. 2.

viser en gang af en bergart, der her udbreder sig dækkeformet i overfladen.

Den ældste formation kaldes grundfjeldet eller urformationen, og i den er hidtil ingen fossiler fundne.

Over den ligger lag med forsteninger af bløddyr, hvilken kaldes silur.

Disse to er de mest udbredte formationer i Norge og danner med

en hel række ikke lagdelte bergarter den aldeles overveiende del af vort land.

De forandringer, som jorden har undergaaet i tidens løb, omtales i geologien; her faar det være nok at minde om, at de lagdelte formationer, hvis mægtighed eller tykkelse kan være tusinder af fod, paa sine steder er reiste, bøiede, sammentrykkede i zikzak o. s. v., at mægtige lagrækker kan bevises at være forsvundne, og at kvadratmile land kan bestaa af bergarter, som er brudt frem af dybet. Fig. 3 viser

Fig. 3.

lag, der ikke længer ligger vandret, men staar skraat. Fig. 4 viser

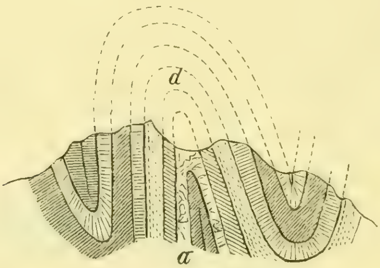


Fig. 4.

lag, som er sterkt foldede, og hvor den øvre del af lagene, "sadelen" d, er forsvundne.

Et leiested kalder vi en forekomst af et hvilketsomhelst mineral helst af nyttige mineralier.

En anvisning, hvilket udtryk vor berglov bruger, kalder vi et leiested, hvor vi finder eller har grund til at formode et nyttigt mineral.

Ertser kalder bergmanden de mineralier, som indeholder et tungt metal paa saadan maade, at metallet kan tænkes at kunne vindes deraf med fordel.

De almindelige bergarter forekommer i store masser; mange af dem har sin brug og sin nytte; det er paa grund af forekomsten ikke vanskeligt at finde dem. Metallerne og ertserne og ogsaa en hel del andre nyttige mineralier forekommer derimod paa særegne leiesteder, har, om man vil, sine særegne opholdssteder i berget.

Disse leiesteder er af forskjellig slags.

Er leiestedet en fyldt sprække, kalder vi det en gang. Hvis leiestedet er et lag eller bestaar af lag, kaldes det et leie. Sidder ertsen i biter og fint fordelt i enkelte lag, er leiestedet ofte et fallbaand.

Men hvis mægtigheden eller tykkelsen hos leiestedet er stor sammenlignet med længden, er det en stok.

Nyrer og klumper er leiesteder af den form, navnet antyder. De leiesteder, hvor sand og ler og overhovedet løse masser ligger som gjemmesteder for metaller som guld, ædelstene og ertser, kaldes se-

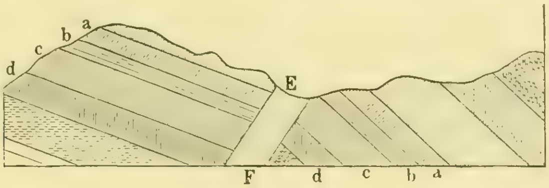


Fig. 5.

kundære leiesteder, idet disse mineralier før har siddet paa andre leiesteder. De benævnes ogsaa alluviale.

Overfladeleiesteder kaldes de leiesteder, som ligger i overfladen, som torv og myrmalm, dannet paa stedet.

En gang kaldes som berørt et ertsleiested, som er en fyldt spalte eller revne. Bestaar udfyldningsmaterialet af en bergart som diabas, basalt, granit, saa kaldes gangen en bergartgang.

Er den fyldt med mineralier som kalkspat, flussspat, kvarts, kaldes den en mineralgang, men er der foruden disse ogsaa ertser tilstede. saa kaldes den en ertsgang.

Fig. 5 viser en bergartgang, E F, der gjennemsætter lagene a b c d, hvorhos disse lag er bragt ud af stilling, saa at lagene ikke ligger symmetrisk paa begge sider af gangen.

Ertsgangene har i det hele ikke nogen bestemt retning. Dog hænder det, at mange af de i et bestemt ertsfelt optrædende gange har en nogenlunde bestemt retning.

Et godt eksempel er Kongsberg sølvførende gange, der gaar i det hele i øst—vestlig retning. Men paa andre steder stryger ertsgangene i meget forskjellige retninger, som f. eks. Bømmeløens guldførende gange.

Man har ingen almindelig erfaring om, hvorlangt gangene strækker sig paa dybet. Saa meget er sikkert, at der gives gange, som fortsætter til et dyb af 1000 meter og mere, thi saa langt har man fulgt dem ved grubedrift.

Hvorledes disse gange ender paa dybet, ved vi ikke; man siger om dem, at de fortsætter paa "det evige dyb", hvilket i virkeligheden kun vil sige, saalangt som vi hidtil har naaet, fortsætter gangen.

Der gives paa den anden side gange, som paa dybet kiler sig ud som i strøget, og atter andre gange naar ikke frem til dagen, men kiler sig ud opad.

Gangenes mægtighed eller tykkelse er meget forskjellig; nogle er saa smale som et blad papir, andre svulmer op til mægtigheder paa 40 meter, men det sidste er sjelden. De ertsgange, som afbygges, varierer sædvanligvis i mægtighed fra nogle decimeter til nogle meter.

Smale er de kongsbergske gange, de afbygges sædvanlig mellem 3 til 10 centimeter, sjeldnere optil 30 til 50 centimeter.

I de midtre partier af gangene kan det hænde, at der endnu er aabne, ikke udfyldte rum, hvilke kaldes druser.

I druserummene er væggene ikke sjelden beklædte med pragtfulde krystaller.

I regelen optræder ertsgangene selskabeligt. Det er forholdsvis sjelden, at der i en egn kun er en eneste ertsgang. I omegnen af Kongsberg tæller man mindst 500 gange.

Leier kaldes, som nævnt, de forekomster af ertser eller nyttige mineralier, hvor ertsen eller mineralet optræder som lag eller i lag.

Ertsleierne forekommer parallelt med den omgivende bergartslag, er samtidige med disse, det vil sige ældre end det liggende eller saalen, yngre end det hængende eller taget.

I leierne kan det nyttige mineral næsten ganske alene danne leiestedet som i kullagene og i svovlkisleierne, eller det nyttige mineral kan optræde kun som en bestanddel i leiet, udgjørende en mere eller mindre væsentlig bestanddel i samme.

De egentlige ertsleier, bestaaende væsentlig af jernertser, svovlertser, kobberertser, er vistnok kemiske afsætninger, hvorhos det organiske liv ogsaa her ofte synes at have spillet en rolle. Jernertsleiesteder afsættes saa at sige for vore øine som leier i overfladen i de saakaldte sjø- og myrmalme. De dannes ved bredden af sjøer indtil et dyb af 10 meter. Jernet opløses fra bergarterne i egnen og føres som kulsurt jernoxydul til sjøerne, hvor det udfældes som jernoxydhydrat, som man antager under medvirken af en liden alge, (gallionella

ferruginea). Borttager man sjømalm, saa viser erfaring, at der lidt efter lidt kommer ny malm, idet udfældningen fortsættes.

Faldbaand eller fallbaand kaldes de forekomster, hvor ertsen optræder som en bestanddel i lagdelte bergarter, uden at disse bergarter udmerker sig fremfor de øvrige lag ved andet end ertsgehalten.

Fallbaandene optræder i vort land hyppig i grundfjeldets lag, idet disse paa kortere eller længere strækninger indeholder svovlertser som en bestanddel i bergarterne. De tegner sig hyppig i overfladen med en rustbrun farve, og heraf den senere indkomne skrivemaade fahlbaand, af "fahl", rustbrun, altsaa rustbrune lag. Det rigtige navn er vistnok fallbaand, idet disse baand eller lag har faaet sit navn af den forædling, "ertsfall", som indtræder paa de kongsbergske gange, naar disse gjennemsætter baandene. De kongsbergske fallbaand fører svovlmetaller; magnetkis, kobberkis, zinkblende og blyglans, i regelen yderst fint fordelt; de kan optræde over en flere kilometer lang strækning og naa en mægtighed paa 60 meter og kanske mere; men ertserne er i regelen saa sparsomt tilstede, at de ikke kan udvindes med fordel.

Koboltertserne paa Modum optræder paa fallbaand og er udvundet af disse i over 100 aar.

Det vil heraf sees, at leiestederne har forskjellig form, fra formen af en sprække til et nyre eller en klump. Imidlertid har mange af dem, specielt gange og leier, en mere eller mindre udpræget pladeform; de strækker sig i længden og derhos nedover mod dybet, medens den tredie dimension, tykkelsen, som bergmændene kalder mægtigheden, er forholdsvis liden.

Den retning, hvori et leiested strækker sig i længden, kaldes dets strøg. Strøget eller det strygende er derfor den vinkel, som en i leiestedets plan liggende vandret linie, strøglinien, danner med nordsydlinien. At et leiested stryger mod vest for eksempel, vil sige, at det strækker sig i horizontal retning fra øst til vest. Et leiesteds udstrækning i strøgretningen kaldes dets udstrækning i felt.

Faldet kalder man den vinkel, som et leiesteds plan danner med den vandrette flade. Faldet kan være steilt eller svagt, eftersom skraaningen mod dybet er stor eller liden.

Det fjeld eller det berg, som ligger over et leiested, kaldes det hængende, og det, som ligger under, det liggende. Et leiested begrænses følgelig af det hængende og det liggende.

Gangene er, som før berørt, dels fyldte med mineralier og kaldes da mineralgange; kommer erts til, kaldes de ertsgange.

Inden gangene sidder ertserne ikke sjelden regelløst mellem de andre mineralier, men ofte er de ordnet paa en vis lovmæssig maade; særdeles hyppig er det paa de ægte ertsgange, at mineralierne forekommer i striber eller i baand, saaledes at der sidder for eksempel en stribe af zinkerts paa begge sider af gangen, saa en stribe kvarts,

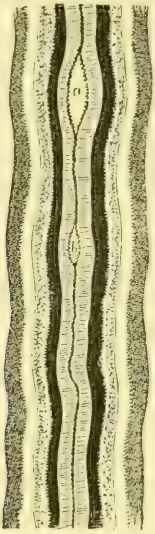


Fig. 6.

maaske saa en stribe blyerts, saa en stribe kalkspat, saa atter en stribe med kvarts; dette gjentager sig regelmæssig fra begge sider af gangen, saaledes at den første stribe sidder fast til gangen paa begge sider, paa disse to zinkstriber sidder der atter to kvartsstriber o. s. v.

Fig. 6 viser en saadan ertsgang; de striber eller zoner, som sidder paa begge sider, svarer her til hinanden. I midten af gangen

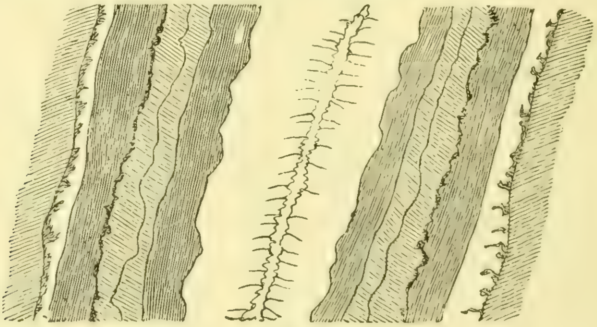


Fig. 7.

efterlades ofte tomme rum, paa fig. 6 betegnet med a og b. Disse rum er ofte helt beklædt med krystaller af mineralier og benævnes druserum. Fig. 7 viser en ertsgang fra Freiberg i Sachsen, hvor de

paa samme maade betegnede striber paa hver side af gangen er samme mineral.

Gangene kan, som berørt, ophøre paa den maade, at spalten lukker sig; men siger da, at gangen kiler sig ud. Den kan dele sig i to dele; da siger vi, at den gafler sig. To gange kan ogsaa gaa sammen til en gang paa dybet.

En gang kan dele sig i flere smaa gange, som kaldes drummer. og man siger da, at gangen fordrummer sig. Ofte optræder et stort antal gange i samme egn; de kan da støde sammen. Sker dette, saa kan gangene danne et kors og fortsætte efter sammenstødet. Men det kan ogsaa indtræffe, at den ene gang sætter igjennem den anden;

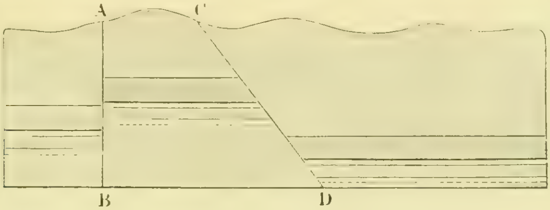


Fig. 8.

man siger da, at den ene gang, den yngste, skjærer igjennem den anden. Det kan da ofte hænde, at den ene del af den overskaarne gang er forrykket i forhold til den anden, det vil sige, den kan være

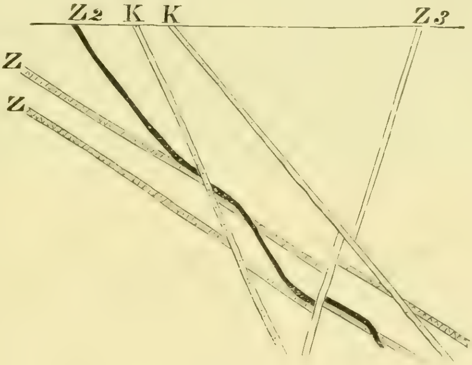


Fig. 9.

forskudt, opad, nedad og til en af siderne. En saadan forskyvning af en gang, hvor den gjennemskjæres af en anden gang eller af en kløft eller af en spalte, kaldes et spring eller en forrykning. Ogsaa lag forrykkes ved gange eller kløfter. Paa fig. 8 forrykker kløfterne A B og C D lagene. Forskjellige gange kan forrykke hverandre, som fig. 9 viser. Dette er gange fra Redruth i Cornwall. Z er ældste tinertsgang, Z^2 en yngre tinertsgang, Z^3 yngste tinertsgang, K kobbererstgang.

En gang, som aftager i mægtighed, siges at fortrykkes; den kan fortrykkes saa, at den kiler sig helt ud og saa atter komme igjen.

Leierne adskiller sig fra gangene derved, at de er samtidig med den omgivende sten, det vil sige, at de er ældre end laget i det hængende og yngre end laget i det liggende. De følger derfor de omliggende lag.

Fig. 10 viser ved et snit gjennem det faste fjeld de forskjellige maader, hvorpaa ertserne forekommer. a viser et leie, der som tilfældet er med leierne er ligeløbende med de omgivende lag. b er ogsaa leieformet, men dette lag fører kun erts hist og her, som er antydet ved de sorte punkter, og kan derfor benævnes fall-

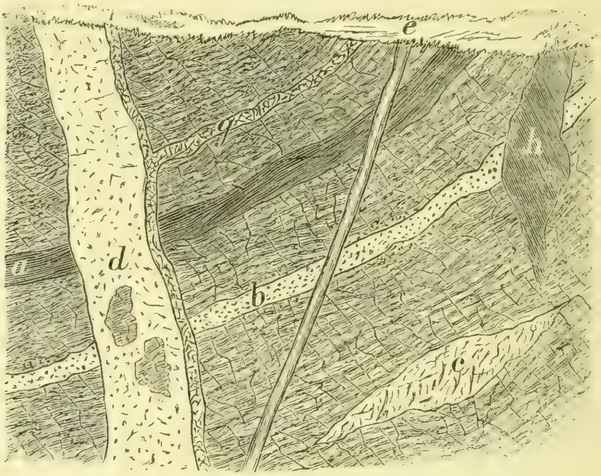


Fig. 10.

baand. c har en uregelmæssig form og benævnes derfor en stok, men da den ligger ligeløbende med lagene, blir det en leieformet stok; d forestiller en gang uden erts, men bestaaende af bergart, og er derfor en bergartgang. e er en sædvanlig ertsgang, der overskjærer lagene og leiet; f er en ertsgang, der ligger mellem bergartgangen og de omgivende lag, hvorfor den benævnes en contaktgang. Contaktgangen f udsender en gang g ligeløbende med lagene, hvorfor gang g benævnes en leieformet gang. h er en gangformet stok.

Navne i bergverksdriften.

Det arbeide, hvormed man udvinder de nyttige mineralier af deres leiesteder, kaldes bergbygning eller, forsaavidt dette arbeide sker ved

drifter under jorden med fjeld over, grubedrift. Bergmanden har da først at opsøge de nyttige mineraliers leiesteder, og det arbeide, hvorved jordens overflade gjennembrydes for at søge, kaldes at skjærpe eller, hvis man søger med jordbor, ogsaa at bore. Ertserne eller de nyttige mineralier overhovedet vindes ved de egentlige brydningsarbeider; de underjordiske aabne rum skal understøttes, saa at de ikke falder sammen; det kaldes forbygningen. De planmæssige arbeider, som man foretager for at udtage det nyttige mineral — helst fuldstændigt, billigt, hurtigt og uden at skade grubens sikkerhed — kaldes afbygningen. Transport kalder bergmanden fordring, ventila-

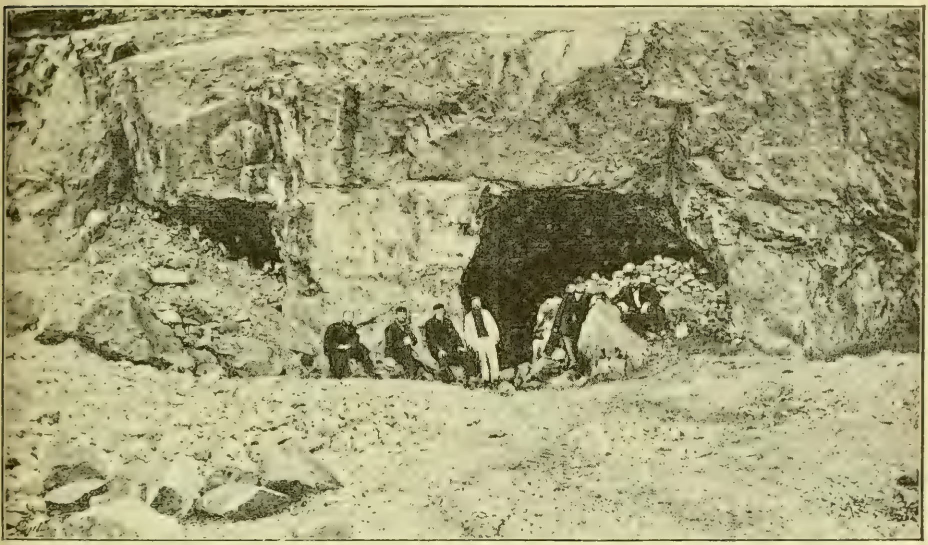


Fig. 11.

tion kalder han veirveksling. Saa skal gruberne holdes fri for vand, og pumpeindretninger i dette øiemed kaldes kunsten. Den udbrudte malm er oftest blandet med berg, og de arbeider, som foretages paa mekanisk vei for at knuse og vaske malmen i den hensigt at skille det holdige fra det uholdige, kaldes opberedningen.

Her kan følgende udtryk erindres: Grube er nærmest samtlige de ved tilgodegjørelsen af et ertsleiested fremkomne underjordiske rum; er disse rum nær dagen og ikke udstrakte og kun foretagne for at søge erts eller for at undersøge, kaldes de skjærp. Fig. 11 viser dagaabningen til Kaafjord grube i Alten.

Tilgodegjøres leiestedet ved brydning i ikke underjordiske rum, kaldes brudet et dagbrud. Dagen er overfladen, den af dagslyset belyste overflade i modsætning til gruben. Fig. 12 viser et dagbrud paa marmor.

Gaar man ind paa et leiested ved en horizontal lrift fra dagen som en tunnel, da kaldes denne horizontale drift en stoll. En stoll kan drives for at skjærpe, den er da en skjærpestoll; den kan drives for at befri gruben for vand, den kan drives for transportens skyld, den kan drives for ventilationens skyld — og kaldes da respektive en

Fig. 12.

vandstoll, en fordringsstoll, en veirvekslingsstoll; men drives den i flere af disse øiemed, kaldes den undertiden en hovedstoll. Dens aabning i dagen kaldes stollens mund. En stoll, som naar ind til en grube til eksempel i 100 meters dyb under dagen, siges at indbringe i 100 meters dyb. Grundstoller kaldtes de stoller, som indbragte dybest eller i et vist mindste dyb, og som efter gammel bergret havde visse rettigheder. En drift, som gaar lodret ned eller paa skraa nedad, helst fra dagen, kaldes en skakt. Er skaktens øiemed transport, kaldes den en fordringsskakt; er der anbragt pumper i samme, kaldes den en kunstskakt; er den drevet for ventilationens skyld, kaldes den en veirskakt eller et "lichtloch".

De drifter, som er horizontale i gruben uden at gaa ud i dagen, kaldes orter; hvis de følger leiestedet i længderetningen, kaldes de feltorter, men gaar de lodret paa samme, tverslag. De nedadgaaende drifter i gruben, som ikke naar dagen, kaldes gesænker. Bruges disse til transport, til pumpning for hele gruben eller en væsentlig del af samme som en skakt, kaldes denne nedadgaaende, til dagen ikke naaende drift en blind skakt.

Bergfæster og baand kaldes de partier af leiestedet, som gjensættes til understøttelse. Berghalde kaldes de hobe af sten, som kastes bort i dagen, fordi de ingen erts indeholder, eller fordi de indeholder for lidet erts.

Opberedningen eller de mekaniske arbeider, hvorved ertserne adskilles fra den uholdige sten eller fra hinanden indbyrdes, hører ogsaa ind under grubedriften. At slaa erts itu med en feisel (hammer) i den hensigt at skille holdigt og uholdigt og saa sortere de fremkomne beter, kaldes at skeide. At knuse ertsen fin med stempler, som falder, kaldes at pukke. Det holdige, som efter pukningen fremkommer ved vaskning, kaldes sliger, men den uholdige slam og sand kaldes after.

Senere, efterat ertsen er fremstillet ved mekaniske processer saa ren, som det er muligt eller hensigtsmæssigt, skal metal eller metalliske forbindelser fremstilles af samme ved smeltning eller andre kemiske processer, og dette arbeide kaldes hyttedrift, og læren om hyttedriften kaldes metallurgi.

De ved smeltningen fremkomne ikke metalholdige eller metalfattige produkter, som i regelen bortkastes som værdiløse, kaldes slag.

Bergret.

Hos os gjælder den regel, at de i naturen forekommende metaller og ertser tilhører første finder, hvis han iagttager de forskrifter, som loven bestemmer. Der er desuden den regel hos os, at enhver kan søge efter erts, skjærpe, paa de steder, der ikke er ager og eng, og den erts, som opdages, tilhører første finder.

Fra denne bestemmelse er undtaget myr- og sjømalm og alluvialt forekommende guld samt sølv og guld i Kongsberg sølvverks cirkumference.

Den, som vil søge efter erts paa anden mands grund, skal efter loven være forsynet med en af bergembedsmændene eller lensmanden

udstedt skjærpeseddel, hvorved han bliver berettiget til at søge efter ertser og metaller og til at blotte og undersøge sit fund.

Naar man har gjort et fund af erts og vil sikre sig sit fund, skal fundet anmeldes for lensmanden, og to vidner, der kan paavise stedet, skal angives i anmeldelsen. Denne anmeldelse kaldes hos os ofte skjærpeseddelen, og naar man vil sige, at et fund er anmeldt, siges ofte feilagtig, at det er skjærpet.

Et nyt fund skal inden atten maaneder efter anmeldelsen muthes hos bergmesteren; at muthe betyder egentlig at "begjære", og begjæringen gaar i dette tilfælde ud paa, at bergmesteren skal udstede et dokument, muthingsbrevet, der sikrer eieren den ret, han efter loven maatte have. Bergmesteren er forpligtet til at udstede saadant muthingsbrev, naar finderen begjærer det efter lovens regler, men forsømmer finderen at muthe sit fund i rette tid, saa falder dette i det fri, det vil sige, hvemsomhelst kan anmelde det. Grundeieren er berettiget til at deltage i driften for en tiendedel.

Mutheren af et fund har ret til at faa et feldt tilmaalt, inden hvilket han er eneberettiget til drift paa ertser og metaller. Dette udmaal forlanges hos bergmesteren, og det gives hos os paa to maader: Enten faar man efter anvisningens strøg indtil 150 favne i længden. Udmaalet indbefatter selve leiestedet indtil 150 favne i længden og derhos 3½ favn paa hver side af leiestedet. Dette udmaal følger paa dybet selve ertsleiestedet, saaledes at man beholder og 3½ favn paa hver side, hvorledes end ertsleiestedet bugter sig.

Den anden slags udmaal gives i retvinklet firkant indtil 2500 kvadratfavne, men grænserne for disse udmaal gaar lodret mod dybet.

Det er pligt for grubeeieren at drive sin grube, og hvis den ikke drives, falder den i det fri inden en maaned, efterat arbeidet er stanset.

Dog kan man hos bergmesteren erholde frist, det vil sige tilladelse til i en vis tid at lade en grube eller et skjærp henligge ubearbeidet, naar det godtgjøres, at væsentlige hindringer, der ei kan tilregnes grundeieren, for tiden er iveien for driften.

Folk, som anmelder og muther gruber, bør tilse, at alle lovens fordringer nøie opfyldes, thi undladelser af at efterkomme disse medfører i mange tilfælde tab af retten til fundet.

Fra Kristian den fjerdes tid og til vor tid er der en masse forekomster af malme, som er blevet forsøgt, og vor fri lovgivning paa

dette omraade tillader, som berørt, en finder uden store udgifter at sætte sig i besiddelse af sit fund.

Det kan da ikke undre, at der aarligaars indløber til lensmændene anmeldelse af nye fund i et antal af flere tusener.

Antallet af anmeldelser, muthinger og fristbevillinger i 1894 og 1895.

Gjennemsnitlig	Anmeldelser				Muthingsbreve				Fristbevillinger			
	Ø. Sndfj. distr.	V. Sndfj. distr.	Tr.hjm. distr.	Tr.sø distr.	Ø. S.	V. S.	Tr.hjm.	Tr.sø	Ø. S.	V. S.	Tr.hjm.	Tr.sø
1881—85	138	1009	1565		55	132	301		255	509	595	
1886—90	402	592	584	163	36	106	244	101	249	511	952	271
1891—95	276	2297	158	607	50	127	50	243	227	504	720	754
1894	119	537	85	666	17	74	23	274	285	484	663	881
1895	247	9174	182	977	15	307	27	194	192	535	678	1046

Landet er delt i fire bergverksdistrikter, Østre søndenfjeldske, Vestre søndenfjeldske, Trondhjemske og Tromsø distrikt, hver med sin bergmester, og antallet af anmeldelser, muthingsbreve og fristbevillinger er anført for hvert distrikt.

Til sine tider, naar der nylig er gjort et større fund, blir der pludselig taget hundreder, ja tusener af anmeldelser, som efter fundet af Vigsnes ertsleiested i sekstiaarene, paa svovl og svovlkis; efter guldfundet paa Bømmeløen blev der taget et urimeligt stort antal anmeldelser paa guld, i sin tid ligesaa paa nikkelmalm, og de 9000 anmeldelser i 1895 i vestre søndenfjeldske distrikt er begrundet i de høie priser paa thorit i hint aar.

Erfaring viser, at af de mangfoldige anmeldelser, som aarligaars tages, er det kun det færreste, som giver anledning til skjærpningsarbeider. Ved dem, hvor man foretager skjærpning, opgives denne i de fleste tilfælde snart, efterat nogle kubikfavne berg er udskudt. Af dem, hvor skjærpningsarbeiderne tager større udstrækning, er det et mindre tal, som har givet anledning til ordnet grubedrift, og ved mange af de gruber, som kommer i drift, er det kun en mindre del, som giver noget endeligt nettoudbytte.

Grubedrift.

Opfindelsen af nye, kraftigere sprængmidler har gjort driften i de haarde bergarter hurtigere og billigere. I ældgammel tid havde bergmændene paa sine steder ikke andet middel til at komme frem med sine stoller end det at meisle sig frem med hammer og meisel (bergsjern), omtrent som en billedhugger tildanner sin sten.

Arbeidet bestaar nemlig i en fuldstændig udmeisling af fjeldet; idet man holder bergsjernet ind mod fjeldet, slaar man med hammeren paa jernets hoved og frembringer derved en rendeformet fordybning og fortsætter saa med arbeidet paa begge sider af renden, idet man slag for slag udmeisler i smaabiter. Man vil forstaa, hvor langsomt dette arbeide maa avancere, og man kan ogsaa i de ældgamle glatte stoller af indskrifter se, at det tog lang tid at komme frem paa denne maade, men det var i sin tid paa mange steder den eneste methode, ved hjælp af hvilken man kunde drive stollerne.

Den almindelige bergbrydningsmethode, som anvendtes hos os, før krudtet fik almindelig anvendelse, var fyrsætningen, der har holdt sig hos os helt ned mod vor tid.

Fyrsætningen er saaledes en urgammel bergbrydningsmethode, ved hjælp af hvilken de gamle angreb de allerfasteste bergarter. Forudsætningen for dens anvendelse er tilgang paa billig brændsel, meget faste bergarter og tørt arbeidssted.

Indtil for en menneskealder siden var fyrsætning almindelig anvendt paa Kongsberg ved siden af minering; men den stigende pris paa ved og indførelsen af kraftigere sprengmidler i forbindelse med hensynet til arbeidernes sundhed har mere og mere fortrængt methoden.

Ved fyrsætningen antændes et baal slig, at flammen slaar mod fjeldvæggen, og den sten, der ophedes, udvider sig og løsner i sit leie, hvortil kommer, at bergfugtighed fordamper, ligesom vistnok de mange mikroskopiske hulerum fyldt med vand og komprimeret kulsyre spiller en væsentlig rolle i de kvartsrige bergarter, idet disse hulerum sprenges, og stenen saaledes gjennemsættes af talrige smaa sprækker, der forringer dens fasthed.

Naar fyret var tændt, fyldtes arbeidsrummet som oftest med røg, og arbeiderne forlod dette. Fyret brænder adskillige timer, og naar det var udbrændt og arbeidsrummet saavidt afkjølet, at man kunde opholde sig der, saa skulde de brændte stene, som benævntes fyrtyet,

skaffes bort, og det, som maatte være løsnet i tag og sider, stikkes ned. Arbeideren er forsynet med kilhakke, brækstang, troug, rive samt stikjern. Dette sidste er en sterk jernpig paa et langt træskaft. Med dette redskab stødes ned, hvad der maatte være løsnet i taget. Derefter benyttes brækstang og kilhakke, om dertil er anledning, og det saaledes løsbrudte fjernes fra arbeidsstedet. Derpaa reises et nyt fyr

Krudtet skal først være brugt som sprengmiddel paa sten i 1613; i 1632 indførtes det paa Hartz, i 1683 paa Kongsberg. Det var i over 200 aar det eneste sprengmiddel i gruberne.

Skydebomuld, der opfandtes i 1838, forsøgtes anvendt til sprengning i 1846, men fik ikke almindelig indpas i gruberne, da det blev anseet som overmaade farligt. I 1863 begyndte Nobel at tilvirke nitroglycerin, der var fremstillet i 1847, i mængde til brug ved minering, og denne sprengolje begyndte at fortrænge krudtet, især efterat man under navn af dynamit havde fremstillet blandinger af sprengoljen med andre neutrale stoffe, hvilke blandinger er mindre farlige at behandle end den rene nitroglycerin.

Efterat man atter har blandet nitroglycerin med skydebomuld, har det lykkedes at fremstille sprengmidler under navn af sprenggummi og gummidynamit, hvilke kommer nitroglycerinen nær i styrke og derhos eier dynamitens gode egenskaber.

Store tekniske fremskridt er gjort paa bergverksdriftens omraade i den sidste menneskealder, og det gjælder ei alene den egentlige grubedrift, men ogsaa opberedningen og hyttedriften. Foruden de netop omtalte nye kraftige sprengstoffe kan her nævnes indførelsen af staalbor for jernbor med staalsat eg, anvendelse af boring med én mand ved hvert minerhul istedet som før 2 og 3, anvendelsen af bormaskiner, jernbanernes anvendelse i stor udstrækning i gruber, udvidelsen af jernbanenettet i dagen, der tillader driften af gruber med tidligere vanskelig transport, fuldkomnere afbygningsmethoder, kraftige maskiner med staalkabler og jigger med vogne til heisningen, lettelse i fahringen, anvendelse af elektrisk overføring af kraft ei alene til belysning, men ogsaa til transport og drift af maskiner, anvendelse af komprimeret luft o. s. v.

Lignende fremskridt er gjort med malmenes opberedning ved anvendelse af den amerikanske stentygger og valser ved malmenes knusning, med vaskningen ved indførelse af fuldkomne solddætningsmaskiner med tromler og for sligernes og slammens vedkommende ved

en række af forbedringer, spidslutter og roterende herde og mange andre herde til vaskning.

Paa hyttedriftens omraade er forandringerne og fremskridtene ikke mindre iøinefaldende. Jernets behandling har undergaaet en hel revolution ved indførelsen af bessermeringen, og jern og staal er blevet saa billigt, at forbruget af samme pr. individ er mangedoblet. Ogsaa kobberets metallurgi har undergaaet en lignende forandring, idet ogsaa bessermering af kobberet er blevet almindelig, og konstruktionen af ovnene er blevet en helt anden.

Alle disse fremskridt i forbindelse med de nye opdagede rige ertsleiesteder i de andre verdensdele har ført til, at man i bergverksdriften lægger an paa masseproduktion med det maal for øie at fremstille metallerne billigt til fortrængsel af konkurrenter, og denne bevægelse fører naturligvis til, at de leiesteder, der har stor og rigelig tilgang paa malm, kan gjøre de foreløbige anlæg fuldkomne og producere sin malm saa billig, at de mindre forekomster ikke kan holde ud, saaledes som ovenfor omtalt. Der er da fortiden mellem en stor moderne grube med sine indretninger og de mindre gruber, der bygger paa smaa forekomster, samme forskjel som mellem en stor fabrik og en haandverkers arbeidssted, og i virkeligheden er der paa bergverksdriftens omraade en lignende konkurrance som mellem storindustrien og haandverket, hvor da de rige, enorme malmforekomster repræsenterer storindustrien. For at nævne et eksempel kan erindres, at den norske jerntilvirkning udgjorde i sin bedste tid ikke fuldt 10000 ton jern aarlig, hvad der repræsenterer noget over 20000 ton malm. Ved anlægget af en jernbane fra de svenske jernmalmfelter til Ofoten tilsigter man en eksport af malm paa mere end 1 million ton, et kvantum jern der er mere end 50 gange saa stort som hele Norges produktion i de bedste aar. Det er klart, at leiesteder, der i aarrækker kan gjøre regning paa saa stor malmproduktion, kan, hvis bedriften i det hele gaar, nøies med et langt mindre udbytte pr. ton end en grube, der kun kan producere 10000 ton. I det ene tilfælde, naar produktionen er 1 million ton, vil et nettoudbytte af 50 øre pr. ton eller 500000 kroner kunne forrente en kapital paa 10 millioner, medens en grube med 10000 tons produktion ikke vil kunne forrente mere end et anlæg paa $\frac{1}{5}$ million.

(Forts.)

Amund Helland.

Zeppelins luftskib.*)

I aëronautiske fagkredse er meningerne den dag idag delte med hensyn til, ad hvilken vei man hurtigst skal naa til herredømmet over luftoceanet, enten ved luftskib, den saakaldte styrbare ballon, eller ved flyvemaskine. De fleste luftskippere og en del ingeniører holder paa luftskibet; de fleste ingeniører og et mindre antal luftskippere anser flyvemaskinen som det ene rigtige. Vi er af den mening, at begge partier vil faa ret, dog med den forskjel, at luftskibets tilhængere vil faa ret først.

Til forklaring kan følgende eksempel tjene: Da brødrene Roberts i 1784 i Paris byggede det første luftskib paa hertugen af Chartres' bekostning, havde man til sin raadighed alt, hvad videnskabernes akademi paa den tid kunde byde. Allerede dengang blev forskjellige luftpropeller prøvet i form af aarer paa vandbaade. Resultatet, at man kunde bevæge vandbaaden ved slige aarer, var dengang overraskende og berettigede til de bedste forhaabninger for luftskibet. Der var dog noget, man ikke kjendte tilstrækkelig, nemlig den luftmodstand, ballonen vilde møde; man vidste intet om forholdet mellem modstandskraft og drivkraft. Da man for sidstnævnte alene kunde indsætte den menneskelige kraft, som i forhold til sin arbeidsydelse er meget tung, kunde man paa forhaand ikke drage nogen slutning. Den erkjendelse, som resulterte af forsøgene i det 18de aarh., at den styrbare ballon er en utopi, var paa den tid begrundet og berettiget. Og den sats er ogsaa i vore dage rigtig, naar den fremsættes i følgende form: Luftskibet med menneskelig kraft som motor er en utopi. Der gaar vistnok ingen kraft tilspilde, og den menneskelige kraft viser ogsaa sin virkning paa et saadant fartøis flugt, saaledes som den franske marineingeniør Dupuy de Lôme har vist ved sine forsøg i 1872; men en hastighed af 2 m. i sek., som herved opnaaedes, er altfor ringe til at faa praktisk værd, og derfor er et luftskib af denne art en utopi.

Men efter maskinernes udvikling har der fundet slige omvæltninger sted paa alle omraader, at det ikke paa nogen maade holder

*) Efterfølgende artikel, der er skrevet før det i aviserne meddelte vellykkede forsøg med grev Zeppelins luftskib, turde netop, efterat dette forsøg har givet saa gode resultater, have sin interesse for „Naturen"s læsere.

stik, naar man i vore dage vil kalde luftskibet en umulighed. Vi har endog de mest uomstødelige beviser for, at man vil naa til et luftskib, slig som vi forestiller os det, ved Renards og Krebs' vellykkede forsøg i 1884—85. Senere forøgedes chancerne dag for dag ved den udviklede industri for lette motorer, og støttende sig til denne udvikling har tilhængerne af luftskibet ubestridelig ret: Luftskibet er i vore dage modent til udvikling.

Det samme kan man ikke paastaa om flyvemaskinen. Luftskibet flyver under enhver omstændighed med vinden, og det dreier sig kun om at skaffe det fornøden drivkraft ogsaa mod vinden. Ved flyvemaskinen derimod maa først og fremst arbeides mod tyngdekraften, for at den overhovedet skal kunne flyve, og dertil kommer saa vanskelighederne ved flugten med og mod vinden. Løsningen af problemet om en dynamisk flyvemaskine er derfor meget mere indviklet og farlig, og man tør vel dristig paastaa, at for tiden er flyvemaskinen en utopi; med andre ord: der er endnu ingen udsigt til ad den vei at naa til et anvendeligt luftfartøi. Den praktiske mand holder sig alene til, hvad der kan naaes i vor tid, og med dette for øie er det berettiget at knytte de bedste forhaabninger til det af grev von Zeppelin netop færdigbyggede luftskib.

I dette luftskib, som nu hænger færdigt i en paa Bodensøen svømmende bygningshal, der er 144 m. lang og 20 m. høi, forenes de geniale og dristige idéer hos den som aëronaut erfarne tyske rytter-general med de tilforladelige tyske ingeniørers nøgterne beregninger. Med en længde af 128 m. og en diameter paa 11.65 m. synes dette luftskib stort, men saa stort maa det være for at yde den fornødne bærekraft til en saa solid bygning med faste aluminiumsspant og for at kunne bære, foruden sin egen vegt, ogsaa en besætning paa 5 mand, sine to 16 h.k. Daimler motorer, sine gondoler med udrustning og sin ballast. Man tør vel paastaa, at hvor konstruktionen ellers er rigtig og stabil, afhænger resultatet kun af modstandsfladernes form, motorernes kraft og fartens varighed. Man har, med urette, betvilet de lange konstruktioners stabilitet og derved henvist til vanskelighederne ved de undersøiske fartøier. Men ved luftskibet ligger deplacements-tyngdepunktet lidet, system-tyngdepunktet derimod betydelig dybere end ved undervandsbaaden. Det kommer af, at ved luftskibet hænger alle tunge dele, gondoler, maskiner, mennesker, ballast o. s. v. under selve luftlegemet, mens ved undervandsbaaden alt maa placeres inden selve

baadens overflade. En videre sænkning af tyngdepunktet tillader ogsaa det af grev Zeppelin anvendte toug med løbevegter, noget, som absolut er umuligt ved undervandsbaaden; og ved en passende regulering af belastningen før opstigningen er absolut intet at befrygte med hensyn til stabilitet. Nogen forbindelse mellem de to gondoler er ikke nødvendig; men en saadan forbindelse kan dog iverksættes, da enhver tyngdeforskyvning kan udjevnes ved bevægelse af løbevegterne eller i værste fald ved ballastlosning.

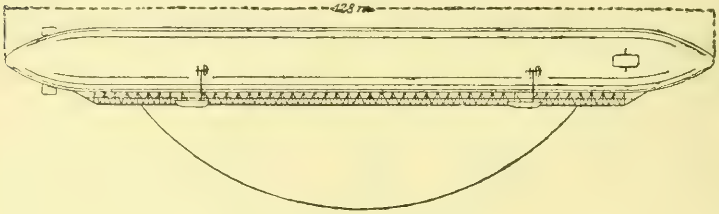
Betragter vi dette luftskibs modstandsflader og dets drivkraft, vil vi se, at det betegner et stort fremskridt i sammenlligning med sine forgjængere, hvilket følgende tabel viser:

Aar	Bygmester	Deplacement af gaslegemet	Forholdet mellem længde og diameter	Største tversnit	Effektive h.k.	Drivkraft i h.k. paa hver 100 m² af tversnit
1852	Giffard	2500	3.6 : 1	113	3	2.65
1855	Do.	3200	7 : 1	78.5	3	3.82
1872	Dupuy de Lôme	3454	2.43 : 1	173	0.6	0.35
1872	Haenlein	2408	5.5 : 1	66.5	3.6	5.41
1883—84	Gaston og Albert Tissandier	1060	3.04 : 1	66.5	1.33	2.25
1884—85	Renard og Krebs	1864	6 : 1	55.4	8.23	14.87
1898	Schwarz	3697	4.75 : 1	78	12	15.4
1900	Grev v. Zeppelin	11300	10 : 1	103	32	29

Den Zeppelinske ballon viser efter dette paa samme tversnitsflade en drivkraft, der er 1.95 gange større end ved Renard-Krebs' i 1884—85. Nu har Renard-Krebs' og Tissandiers erfaringer vist, at luftskibenes hastighed er proportional med kubikroden af drivkraften paa tilsvarende tversnit, og efter dette maa det Zeppelinske luftskibs hastighed blive $V = 6.5\sqrt[3]{1.95} = 8.12$ m. pr. sek. Herved tages ikke i betragtning flere omstændigheder, som absolut taler til gunst for det Zeppelinske luftskib, f. eks. modstandsfladernes form, deres fasthed og skruernes anbringelse paa siden i omtrent samme høide som modstandscentret.

Den største usikkerhed ved bedømmelsen af den opnaaelige farthastighed ligger i vort manglende kjendskab til, hvorledes forskjelligformede legemer og flader forholder sig under bevægelse mod luften. De talrige forsøg, man her har gjort, er alle angribelige; og det har

snart vist sig, at ved forøget størrelse af modstandsfladerne slaar ikke de ved smaa flader bestemte love til. Vi tør vel derfor dristig paastaa, at ligesom meteorologien har luftballonen at takke for bestemmelsen af den sande lufttemperatur og de rette vindhastigheder, saaledes vil luftskibet blive kaldet til at bringe klarhed over lovene for luftens modstand. Grundet paa koefficient-udregningen for formen af stævnen paa Renards ballon beregner „die Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt“ det Zeppelinske luftskibs hastighed til 8.33 m. pr. sek., mens major Baden-Powell i „Aëronautical Journal of Great Britain“ beregner den til 11.5 m. pr. sek. Men en sammenligning mellem stævnene paa Renards og Zeppelins luftskibe fører nye tvil med sig, omend Renards ogivale (spidsbuede) stævn er omtrent ligesaa slank som Zeppelins, idet forholdet mellem længde og tversnit er hos Renard 1.40, hos Zeppelin



Længdesnit af Grev von Zeppelins luftskib.

Tversnit.

1.38. Thi hvad der især maa lægges merke til er, at Renards stævn var myg, elastisk, og kun holdtes udspilet ved den indre lufttrykspænding i ballonen. Om herved stævnen under fart og vekslende lufttryk beholdt den samme gunstige form, er os ubekjendt og er neppe at antage. Muligheden for, at der herved dannedes gruber eller fordybninger, synes saa meget rimeligere, som vedkommende luftfarere har udtalt sig om hvert luftskibs ujevne gang, stampen, under farten. Ved Zeppelins luftskib falder slige mangler ganske bort paa grund af skrogets stivhed, og vi tør vel haabe, at stævnens ellipsoide form er saa heldig, at maksimumshastigheden endog vil overskride det af os ifølge praktiske erfaringer beregnede tal 8.12 m. pr. sekund.

Zeppelins luftskib bestaar af et aluminiumsskelet, der er 128 m. langt, og hvis 24kantede tversnit har en diameter paa 11.6 m. Selve tversnittets fladeinehold er 103.56 m.^{2} og den samlede modstandsflade beløber sig til 110.44 m.^{2}. Hele konstruktionen er udført med gitterverk med fine staal- og aluminiumsspant. Udvendig er gitterverket

gjort glat ved et hylster, som oventil bestaar af pegamoid, nedentil af silkestof, og som igjen hviler paa et netverk, der omgiver metalkonstruktionen. Ballonlegemet er ved tværvægge delt i 17 afdelinger, der er 8 m. lange undtagen 2, der bare er 4 m. lange; i hver afdeling ligger en ballon, hvis form svarer til afdelingens. Ogsaa disse balloner ligger, for at beskyttes mod beskadigelse mod metalkonstruktionen, indesluttede i særskilte ramienet. Fortil, baade oppe og nede, ligesom agterud, baade paa høire og venstre side, er der et ror. Paa siderne i høide med luftmodstandscentret er over gondolerne anbragt to 4-vingede propelskruer; hver skrue er 1.14 m. i diameter.

Fordelen ved det af Zeppelin for første gang praktisk anvendte cellesystem er paatagelig. Rigtignok *forøger det vegten betydelig, men saa giver det til gjengjæld det lange ballonlegeme en forøget længde-stabilitet og bidrager derved i høi grad til fartens sikkerhed.* Forskyvninger af gasen, som indtræder ved længdeaksens bøininger, er indskrænket til ganske smaa rum og er derfor ikke istand til at forstyrre det hele system, en fare, som endnu ved Renards luftskib i høi grad befrygtedes. 2 m. under det Zeppelinske luftskib og i solid forbindelse med dette befinder sig et 92 m. langt galleri, der ligesom danner kjølen og hvor de to aluminiumsgondoler er placerede. Disse gondoler bærer, foruden en samlet besætning af 5 mand, hver en 16 h.k. Daimler-motor med 9 liter benzin til en fartstid af 10 timer. Den arbeidsydelse, som efter de nyeste beregninger skulde kræves for at drive det Zeppelinske luftskib til en hastighed af 8.12 m. pr. sek., er 37 h.k. Ifølge de samme beregninger skulde der ved Renards luftskib kræves 10.4 h.k. til en hastighed af 6.5 m. pr. sek.; men nu opnaaedes faktisk denne hastighed ved 8.23 h.k., og man kan derfor med rette gjøre den slutning, at 37 h.k. er for høit regnet og at de forhaandenværende 32 h.k. er tilstrækkeligt, især da stævnens heldigere form her er sat ganske ud af betragtning.

Vegten af begge motorer er 650 kg., og forbruget af benzin pr. time er 12 kg. Da luftskibets ballast tages med i form af vand, behøver ikke kjølevand som saadant medregnes til motorvegten, og det blir derfor en vegt af 20.7 kg. pr. h.k.-time. Hvilket fremskridt der ligger i dette tal, sees bedst af følgende sammenligning:

Haenleins gasmotor (inkl. kjølevand) veiede	112 kg.	pr. h.k.-time
Tissandiers elektromotor	200 -	—
Renard-Krebs' elektromotor	56 -	—
Schwartz' benzinmotor (ekskl. kjølevand)	42 -	—

Det Zeppelinske luftskib har paa grund af sit 11300 m.³ store gaslegeme en bæreevne af ligesaa mange kg. Ifølge beregninger af dets bygmester, ingeniør Kübler, beløber dets vegt, inklusive besætningen, sig til 10000 kg. Til disposition blir altsaa en vandballast af 12—1300 kg., men det nøiagtige tal vil først findes ved de praktiske forsøg; en slig overflod af bæreevne aabner imidlertid en gunstig udsigt for forsøg med dette luftskib. Dertil kommer, at dets aktionsradius faar en udstrækning, som hidtil ingen luftskibskonstruktør vovede at beregne. Den praktiske prøve paa Bodensøen har vist, at hver motor bruger 6 kg. benzin i timen. Hver benzintank indeholder omtrent 60 kg. benzin og er altsaa beregnet for 10 timers fart. Lægger vi nu til grund en hastighed af 8.12 m. pr. sek., saa vil luftskibet i løbet af 10 timer kunne tilbagelægge 288 km., en afstand som fra Berlin til Neumünster eller fra Fredrikshavn til Wiesbaden. Men paa grund af den overflødige bæreevne er der intet iveien for at tage med endnu 4—600 kg. benzin og herved muliggjøre en fart paa 30—40 timer, hvorved aktionsradien kunde udstrækkes lige til 1152 km., en luftlinje fra Berlin til Rom, fra Wien til Sicilien, fra Hamburg til Valencia. Rigtignok kan disse afstande kun opnaaes ved vindstille, men sætter man, at et luftskib kun møder vindstille i luftoceanet, kan det altsaa tilbagelægge disse strækninger i ovennævnte tid. Renard har ved flere eksempler bevist, at det er muligt for et luftskib med egenbevægelse at naa tilbage til sit udgangspunkt, og hvorledes det praktisk altid lader sig udføre, naar vinden kan modarbeides ved kraftige motorer. Imidlertid kan man ikke sige, at luftskibene er ubrugelige, fordi deres hastighed er mindre end vindens; man kan ligesaa godt sige, at vinden hyppig er den forønskede bærer af luftskibet, da farten med vinden hyppig er nødvendig.

Et luftskib, som kun kan beherske smaa vindhastigheder, kan først da ansees praktisk værdifuldt, naar det har en stor aktionsradius; vi tror tilstrækkelig at have taget hensyn til dette ved betragtningen af det Zeppelinske luftskib.

Naar man tager alle omstændigheder i betragtning, maa man nok indrømme, at forsøget med det Zeppelinske luftskib har de bedste udsigter. Men man skal ikke „prise dagen før solen gaar ned", og der kan jo være begaaet feil, for hvilke nok mennesket er ansvarligt, men ikke det luftskib, der er bygget med alle de midler, som moderne teknik stiller til raadighed. Men da ingen personlig har prak-

tisk erfaring paa dette felt, bør ethvert forsøg hilses med sympati og bør understøttes saa godt, som vor tid formaar. „Der Oberrheinische Verein der Luftschiffahrt“ har forstaaet sagen ret, naar de paa sidste generalforsamling affattede en særdeles smigrende resolution angaaende Zeppelins luftskib og tilslut udtaler: „Foreningen er overbevist om, at forsøgene med det Zeppelinske luftskib betegner et nyt skridt fremad i udviklingen af luftskibsfarten.“

Man hører hyppig den bemerkning: Hvor vil man da lande med et saa solid luftskib? Dette spørgsmaal er berettiget og fremsættes ogsaa af praktiske, erfarne luftskippere, for hvem det jo er vanskeligt at løsrive sig fra gamle synsmaader, og det er meget tilgiveligt, om fremstillingen af en mere fuldendt landstigningsteknik ikke straks forstaaes overalt.

En luftballon er en gassæk, som, efterat gondolen har stødt mod jorden, tømmes og pakkes sammen. Slige forhold forelaa bestandig før; kun Renard-Krebs' luftskib blev indfanget og bugseret til sin baas. Det besad arbeidskraft for 1 time 36 min., og den længste tid, det var oppe, var 57 min. den 23de september 1885, saa der jo var et overmaal af kraft tilbage til landingen. Ved Schwartz' luftskib indtraf der et uheld ved motoren, saa der oplevede man ved det første aluminiumsluftskib en stranding.

Et solid luftskib behøver selvfølgelig akkurat saa mange forberedelser til landing som et dampskib. Grev von Zeppelin har med klog forudseenhed valgt Bodensøen til operationsfelt; thi her kan en opstigning neppe blive farlig, og paa den anden side kan i nødsfald luftskibet let bugseres til den som havn tjenende sikre hal ved hjælp af fartøier, som holdes i beredskab. For fremtiden maa man jo oprette denslags landingsstationer paa det faste land; naturlige havne, beskyttede mod vinden, har man kun at opsøge og indrede, og kunstige havne maa man bygge.

Som en ideel kunstig havn for et stort luftskib som Zeppelins kan man forestille sig en cirkelformet fordybning med radius 150 m.; rundt om er en beskyttende vold, og fordybningen er fyldt med vand til 1 m.s høide. I midten er der et sterkt taarn, 20—25 m. høit, hvorom der kan dreies en sterk jernbøile, der naar ned til vandet. Denne bøile lader sig ved hydraulisk kraft stille i vindens retning, og til den skal da det ankommende luftskib befæstes ved sit toug. I bøilens forlængelse og løst forbunden med den svømmer paa vandet en

platform med myge puder, bestemt til en farefri landing. Til beskyttelse mod vinden er bøilen desuden forsynet med en tilstrækkelig stor vindskjærm. Ved slig forberedelse maa landing med et luftskib kunne foregaa farefrit akkurat som med et søskib. Havnebetjenten har indstillet bøilen med vindskjærm og flydebro rigtig. Luftskibet, som holder sig noksaa lavt, farer enten med stævnen mod vinden henimod taarnet eller lader sig drive agterover henimod det. Det nedhængende landtoug blir hukket fast i bøilen; er dette skeet, lader luftskipperen maskinerne gaa langsommere, og saasnart landtouget er spændt, vil han forsigtig synke ned paa den flydende platform, og landstigningen er udført. Det er meget muligt, at endnu bedre metoder kan opfindes; vi vilde kun ved denne idé tydeliggjøre, hvorledes man kan forestille sig en slig luftskibshavn, og ved en løsning af dette landingsspørgsmaal vise veien til selvstændig eftertanke. Og vi vilde modbevise den feilagtige paastand, at en farefri landing er en umulighed.

Kræftparasiter.

Kræft er som bekjendt en af de slemmeste sygdomme, der hjemsøger menneskeslegten, og det er derfor rimeligt, at den i lange tider har været gjenstand for indgaaende undersøgelser. Der er forskjellige former af kræft, men de har dog alle visse overensstemmelser, idet karakteren af de celler, som danner hovedmassen af svulsterne, er ens; de er nemlig saakaldte epitelceller, d. v. s. celler som de, der danner overhuden hos mennesket. Anordningen af dem og deres udseende kan være temmelig forskjellige, men man kan dog altid erkjende dem som epitelceller. Det karakteristiske for kræften er det, at slige epitelceller vokser paa steder, hvor de ikke normalt hører hjemme, og formerer sig mere eller mindre sterkt, saa de danner større eller mindre svulster, som, naar de faar udvikle sig frit, sluttelig bryder op og danner stygge saar. Desuden blir en kræftknude næsten aldrig ene, men kræften saar sig ud til andre steder af kroppen, saa tilslut kan der findes kræftknuder omtrent allesteds; derfor kaldes kræften ogsaa for en ondartet sygdom. Der gives nemlig andre svulster, som kun vokser paa det sted, hvor de har begyndt, og aldrig saar sig ud andetsteds og derfor kaldes godartede. Endelig gives der en

tredie svulstform, de saakaldte sarkomer, der ikke er fuldt saa ondartede som kræften, men som dog hyppigt, kanske hyppigst, saar sig ud. Disse sarkomer regnes derfor med blandt de ondartede svulster; de er noget anderledes byggede end kræften, bestaar ikke som denne af epitelceller, men af anderledes udseende runde eller aflange celler; nogen nærmere beskrivelse af dem vil være unødvendig; hovedsagen ved dem er, at de ogsaa saar sig ud og altsaa er ondartede.

Tyskeren Cohnheim opstillede for kræftens tilblivelse den teori, at der under udviklingen kom smaapartier af epitel paa afveie og afleirede sig f. eks. inde i bindevæv paa steder, hvor epitelet normalt ikke hørte hjemme, og at saa senere disse afgjemte epitelpartikler ved given anledning begyndte at vokse og udvikle sig videre og danne svulster. Denne teori vandt en tid temmelig bifald, men er nu almindelig forladt igjen, væsentligst af den grund, at man aldrig ved de talrige undersøgelser af mennesker og dyr, der foretages, har fundet slige abnorme afleiringer af epitel, som teorien forudsætter. Kræft forekommer ogsaa hos dyr.

Da kræften, som ovenfor nævnt, saar sig ud, og da man i senere aar er mere og mere tilbøielig til at søge aarsagen til alle de sygdomme, der spreder sig fra sit oprindelige sæde, enten i kroppen eller til andre mennesker, i mikroorganismer, har man selvfølgelig begyndt at søge efter saadanne i kræftsvulsterne ogsaa, og mange har troet at have fundet dem, men hidtil har man desværre ikke kunnet bli enige om tolkningen af de ting, man har fundet. Under disse undersøgelser blev da ogsaa sarkomerne inddraget.

I 1887 mente Scheurlen at have fundet en bacille, der skulde være kræftens aarsag, men mesteparten af andre undersøgere, der straks anstillede kontrolundersøgelser, fandt, at den af Scheurlen fra kræftsvulster dyrkede og i dem fundne bacil var en saprofyt, der enten tilfældigvis var kommet ind i kræften eller som f. eks. ved brystkræft hos kvinder fandtes udenpaa brysterne hos disse og derfra gjennem melkeveiene kunde vandre ind i brysterne og ind i kræften, naar en saadan fandtes.

Foruden direkte at søge efter parasiter, har man ogsaa ved overføren af kræftpartikler til andre dyr søgt at paavise sygdommens smitsomhed. Det har da ogsaa lykkedes flere at overføre kræft fra rotte til rotte f. eks. Men disse forsøg beviser dog ikke, at der findes en parasit i kræften, thi man kan overføre normale epitelceller fra dyr

til dyr eller fra menneske til menneske, f. eks. paa saar, der ellers ikke vil gro, og disse normale epitelceller vokser fast og formerer sig paa den nye jordbund; der er da formentlig intet iveien for, at ogsaa kræftknudernes epitelceller kan gjøre det samme og paa den nye jordbund beholde sin evne til at formere sig paa abnorm maade og i sterkere maalestok end normale celler.

Der gives nu imidlertid andre mikroorganismer end bakterier, og man har da ogsaa søgt efter saadanne. Der findes en hel del hudsygdomme, i hvilke man finder eiendommelige dannelser inde i epitelceller, og disse dannelser har flere anseet som parasiter, der frembragte sygdommene, mens andre betragter dem som degenerationsprodukter, affaldsprodukter af cellernes virksomhed, som blir liggende igjen inde i cellerne. Det laa da nær at udvide antagelsen om parasiter i disse hudsygdomme til ogsaa at gjælde kræft, i hvis celler man snart fandt lignende dannelser. I 1889 og 90 fremkom de første angivelser om slige fund, og siden har de ophobet sig ganske betydeligt. Ulykken er, at de forskjellige undersøgere finder forskjellige ting, saaledes at der istedetfor en maatte findes adskillige kræftparasiter. Umuligt er det sidste ikke, idet hver kræftform muligens skyldes en egen parasit, men saa finder enkelte i kræft og i sarkom den samme parasit, hvad der synes besynderligt, hvis hver kræftform skulde have sin egen parasit. Her i vort land har dr. med. Vedeler i mange aar beskjæftiget sig med disse undersøgelser, og han mener som saa mange andre at have fundet parasiter i kræftcellerne, men hans fund er desværre ikke mere bevisende end de øvrige forskeres.

For tilfulde at bevise, at en parasit fremkalder en sygdom, fordres ifølge Koch følgende:

1) At parasiten blir fundet i alle tilfælde af sygdommen.
2) At man kan rendyrke parasiten udenfor organismen.
3) At man med den saaledes rendyrkede parasit kan frembringe sygdommen hos et friskt individ.

Som det vil sees af det foran meddelte, er ingen af disse fordringer fyldestgjort for kræftparasitens vedkommende. Selv om alle undersøgere havde fundet den formentlige parasit i kræftsvulster, hvad der ingenlunde er tilfældet, maatte der forlanges, at alle havde fundet den samme parasit, hvad der ingenlunde er tilfældet for deres vedkommende, der har fundet den.

Om rendyrkning af parasiten er der hidtil ikke tale og altsaa endnu mindre om at fremkalde kræft ved dens indpodning.

Somme mener ogsaa, at kræftparasiten enten ligefrem er en af de parasiter, der fremkalder visse sygdomme hos planter, eller særligt trives i de hos planterne frembragte svulster.

Ganske nylig har en russer Podwyssotzky gjort forsøg med en svulstdannelse, der findes paa rødderne af den almindelige kaal, og som hos denne fremkaldes af plasmodiophora brassica, en amoebe, som russeren Voronin i 1873 har opdaget og beskrevet i disse svulster. Podwyssotzky indpodede stykker af kaalsvulster hos kaniner, og hos disse dannedes der sarkomlignende svulster, i hvilke P. gjenfandt plasmodiophora i svulstcellerne.

Det tør nok være, at disse forsøg danner et vendepunkt i granskningen efter kræftparasiten. Ved kun at undersøge kræftsvulsterne er man altfor meget udsat for at tyde sine fund forskjelligt og feilagtigt. Det er i naturvidenskaben næsten altid ved forsøg, at man gjør de virkelige fremskridt.

Kræften er en sygdom, som tildels ialfald optræder næsten epidemisk, idet der paa et begrænset omraade, tildels i et enkelt hus, optræder mere eller mindre talrige tilfælde af sygdommen i kort tid, saa der er god grund til at tro, at der virkelig findes en parasit, som fremkalder kræft. Skulde dette være tilfældet, kan man være tryg for, at man vil finde den, og har man fundet den, vil dette sige, at man fra da af vil kunne optræde ganske anderledes kraftigt for at hindre kræftsygdommenes opstaaen end hidtil, da man intet har kunnet gjøre. Ethvert fremskridt i viden tjener til menneskenes bedste

G. A. H.

Gjærdesmutten.

Norges mindste fugl er fuglekongen. Den er bittebarnet blandt vore indenlandske fugle. Hele fuglen med hud og fjær veier ikk mere end 5 gram. Du kan altsaa sende tre fuglekonger i et brev frankeret med 10 øre.

Andre steder i verden flyver der endnu mindre fugle omkring i luften, og den allermindste af dem er en af kolibrierne i Sydamerika. Den er ikke større end en rigtig stor humle; dens rede er af bomuld og netop saa stort som et halvt valnødskal; i dette vakre lille rede lægger den to smaa eg, som ikke er større end erter.

Af norske fugle er der ogsaa nogle andre, som er ganske smaa, f. eks. gjærdesmutten, som her skal skildres, nogle meiser og fluesnappen, buskskvætten, løvsangeren, rødstjerten og flere.

Men fuglekongen har æren af at være lilleput no. 1. Den har længere vinger, men mindre krop end gjærdesmutten. Den holder sig meget sammen med de smaa meiser, som ogsaa er meget passende legekammerater for den; de er ikke saa meget større end den og ligesaa livlige. Om høsten og vinteren kan man se disse smaafugle under stadig skrig og pip og kvidder fare livligt omkring og undersøge træerne for at finde eg, larver, pupper og smaa insekter, som de spiser.

Gjærdesmutten er en fuglelilleput no. 2. Hele fuglen er ikke mere end 11 cm. fra næbspidsen til haletippen. Vingen er omtrent halv saa lang.

Fordi den er saa liden og ser saa rar ud, og fordi den har saa underlige livsvaner, har den ogsaa mange forskjellige navne. I Norge kaldes den gjærdesmut eller Thomas i gjærdet eller tomeliden, under hvilket sidste navn den ogsaa er bedst kjendt i Sverige. I Tyskland kaldes den spurvkonge eller buskkonge, og paa Island og Færøerne har man givet den navnet musabrodir. Det er forresten et spørgsmaal, om Islands gjærdesmut er den samme art som vor. Den er ialfald betydelig større end vor.

Den findes over hele Europa, lige fra Spanien, Italien og Grækenland i syd og helt op til det nordlige Norge og Sverige. I Norge er den især almindelig langs kysten, men den findes dog ogsaa mange andre steder. Mod nord gaar den saa langt op som til Bodø. I Danmark er den en af de almindeligste og bedst kjendte fugle. Men paa enkelte steder, f. eks. omkring Kjøbenhavn, hvor den før var meget almindelig, er den i de senere aar aftaget betydelig i antal. Den lever ogsaa i en stor del af Asien, især i den nordvestlige og mellemste del.

Overalt hvor den bor, er den som oftest standfugl; den flytter i regelen ikke bort om vinteren, naar det bliver koldt, men den tilbringer som oftest hele sit liv paa det samme sted, hvor den er født Men enkelte individer forlader dog vort land om høsten og kommer igjen om vaaren

Lad os nu se til at faa greie paa, hvorledes denne rare og morsomme lille fugl ser ud i naturen. Men det er forresten ikke saa

ganske ligetil. Den lille, urolige tingest er saa livlig af sig, at den aldrig kan holde sig i ro paa samme sted; straks vi har faaet øie paa den, smutter den bort igjen. Den er nok ofte selv meget nysgjerrig, ser det ud til; men den vil nødig at nogen anden skal se paa den for længe ad gangen. Men vi skal nok komme den noksaa nær, naar vi bare gaar forsigtig og ikke gjør mine af at ville forfølge den.

Se, der sidder den et øieblik stille paa en gren i birkebusken. Staa nu ganske stille og se lidt paa den. Den undersætsige bygning, det fremskudte bryst, de korte, lidt hængende, afrundede vinger og den ret iveiret staaende bløde halestump, gjør den til en saa komisk figur, at man uvilkaarlig maa trække paa smilebaandet, naar man ser paa den.

Paa ryggen er den rustbrun eller mørkebrun med mørke, tversgaaende bølgelinier, paa undersiden er den lysere rustfarvet med mørke bølgelinier. Gjennem øiet har den en brun stribe. Halen er mørkebrun eller rødbrun med tydelige bølgeformede mørkebrune tverstriber. Øiet er brunt. Næbbet er middels langt, tyndt og sammentrykt. Fødderne er temmelig lange med krumme og sammentrykte klør. Baade næb og fødder er rødlig graa.

Den vakre, lille fugl har altid hørt til menneskenes bedste venner, og den gjør ogsaa god nytte for sig — saa liden den er.

Har du nogensinde tænkt dig, at det kanske er gjærdesmuttens skyld, at det fine, hvidstammede birketræ har faaet vokse sig saa høit og smukt, eller at den stolte gran har skudt sig saa rankt iveiret, eller at mange af disse frodige, lubne buske, som staar rundt omkring i skoven, kanske vilde være forkrøblede, hvis ikke den lille fugl havde holdt den saa fri for de insekter, som saa ofte ødelægger trærne, naar de optræder i mængdevis?

Men det er nok mere end rimeligt, at det er gjærdesmutten, de har at takke for, at de har faaet vokse sig saa høie og vakre.

Gjærdesmutten lever mest af edderkoppe, smaa insekter, larver, puper, fuldt udviklede insekter og andre smaadyr. Om høsten spiser den ogsaa forskjellige slags bær. Den har ingen synderlig færdighed i at fange insekter i flugten, men derimod kan den paa grund af sin ringe størrelse med lethed gjennemsøge alleslags kriker og kroger og smuthul, hvor den om sommeren altid finder bordet rigt dækket; ogsaa hvor andre smaafugle ingenting finder, opdager den

altid noget at spise enten her eller der. Naar den er nødt til at flyve over aaben mark, er den altid saa forsigtig at gjøre dette i en bugtet slangelinie; det viser sig da, at den ikke er nogen mester i at flyve; den gjør det tungt og vanskeligt. En mand, som forfølger den paa aaben mark og som springer fort, kan udmatte den saa fuldstændigt, at han kan tage den med hænderne. Derfor indlader den sig nødig paa den risikable flugt over aaben mark og besøger heller ikke trærnes øvre partier, hvor den vilde blive et altfor let bytte for sine fiender. Den lever helst sit liv i de beskyttende buske eller blandt vindfald inde i den tætteste underskov, hvor de andre smaa insektædende fugle har vanskeligt for at trænge frem. Just i slige tætte og ufremkommelige snar og skogholt, hvor lyset vanskeligt trænger ind, der finder vor lille ven sig netop rigtig tilpas, her er den kommen paa sin rette hylde. Rastløs og stadig i bevægelse ligesom glider den fra gren til gren. Ingen torn er den for hvas, ingen gjennemgang for trang, intet vindfald for broget, og i evnen til at komme frem og finde sig tilrette i de vanskelige passager i de tætteste trægrupper er den en mester, som ikke har sin lige.

Paa de mørkeste steder i skovene og i lundene og i havernes tætte buske, hvor neppe nogensinde dagens klare sollys trænger ind, der trives den lille fugl bedst, der lever den altid glad og fornøiet og bryder sig ikke om alt det, som foregaar udenfor dens egen lille verden. Forøvrigt holder den sig hellere til løvskog end til naaleskog, og allerhelst slaar den sig ned i dalsænkninger, hvor skraaningerne er bevokset med buske og kratskog, og i hvis bund der render en liden bæk. Hvor saadanne steder findes, træffer man den baade paa sletteland og i fjordbygderne.

Med sin korte, afstumpede hale rettet skraat iveiret og med hængende vinger smutter den ud og ind mellem buskenes grene, gjennem huller og grenkløfter for at søge efter insekter og andre smaadyr, som har skjult sig derinde, og som ingen anden fugl er istand til at hente frem.

Saaledes arbeider den hele sommeren, hoppende paa jorden eller flyvende fra busk til busk, kjek og tilfreds, naar den bare faar lov til at være ifred.

Men om vinteren, naar sneen ligger dyb og tynger buske og smaatrær ned, kan nok den lille smutte ofte lide nød. Den tager da sommetider sin tilflugt til husene, hvor den smutter ind gjennem

sprækker og huller og anstiller jagt efter fluer, som har skjult sig i vægsprækker eller i vinduskarmene. Den har en udmerket udviklet stedsans, og har den engang fundet et hul, benytter den sig stadig deraf og ved altid at finde baade ind og ud i rette øieblik.

Paa Island beskylder man den for at flyve ind i skorstenen for at stjæle kjød, som er ophængt til røgning; men skal tro om det er sandt? Mon det ikke heller er for at søge efter fluer? Forresten er det ikke noget daarligt navn, islænderne giver gjærdesmutten, naar de kalder den for musabrodir. Den minder i sit levevis i mange henseender om musene. Naar man ser den lille fugl i sin brune fjerdragt letvint og væver hoppe omkring paa marken mellem de halvraadne orestubber, eller naar den undersøger hvert eneste blad, hver eneste spræk eller revne, ledes uvilkaarlig tanken hen paa en mus.

Det er saa langt fra at de mørke, bortgjemte smuthuller inde i skovtykningen, som er vidne til dens liv, har formaaet at sætte sit stempel paa den og gjøre den forsagt eller mismodig, at der neppe gives nogen anden skabning, som har faaet et saa velsignet fond af godt humør som netop gjærdesmutten. Den udmerker sig fremfor de eflste andre fugle ved sin munterhed og livsglæde. Mangler der end sol og lys i dens tilholdssteder, har den til gjengjæld faaet det saa meget lysere inde i sit eget bryst; den fortjener nok at kaldes et lysets barn alligevel. Naar den hopper munter og livlig og urolig omkring med sin lille halestump reist bent tilveirs, ser den aldeles kjek og modig ud, rigtig som en liden helt. Den hopper glad omkring og er i travl virksomhed hele dagen.

Hvis der er noget særligt, som vækker dens opmerksomhed, bøier den sig flere gange meget hurtigt og reiser halen end mere tilveirs, og hvis der er fare paafærde, bliver den straks ræd og gjemmer sig bort; den tager da sin tilflugt til et eller andet smuthul, men det varer aldrig længe, før den kommer frem igjen.

Den synger og kvidrer og er glad og munter, hvad enten den færdes blandt sne og is eller mellem lyng og blomster, den er altid sig selv lig, glad og fornøiet bestandig. Selv veiret har ingen synderlig indflydelse paa dens livsglade sind, ja ikke engang aarstiden; den kvidrer og synger ogsaa om vinteren; vistnok ikke i det værste snefald, eller naar det blæser altfor meget, men aldrig saa snart skinner solen frem igjen, før den stemmer i. Sin munterhed og liv-

lighed lægger den for dagen selv midt i den strengeste vinter, naar sneen dækker grøfter og gjerder og drysser fra buske og krat. Og mens alle de andre smaafugle sidder tause sammenkrøbet og kurer i kulden med oppustede, struttende fjer, kan man høre gjærdesmuttens muntre sang. Den sidder i sin lune, dunrige fjerdragt vel tilfreds og buttet og synger af fuld hals sine høie klare toner og sin muntre trille midt i vinteren. Naar graaspurven, som ellers er en haardfør fugl, sidder sammenkrympet med et traurigt ansigt, synger gjærdesmutten, som om det var vaar.

Om vinteren holder den ofte til ved de frosne bække og smaaelve med sterkt fald, hvor den da, naar vandstanden er lav, kryber ind gjennem hullerne i isen for at søge efter vandinsekter.

Sangen er gjærdesmuttens liv. Synger gjør den tidlig og sent, sommer og vinter. Naar den føler sig sikker og tryg, benytter den hver ledig stund til at synge og kvidre. Naar den har sunget sig mødig og træt, hviler den sig ud en liden stund, men det varer ikke længe, før den tager fat igjen. Sangen er klangfuld, taktfuld og meget behagelig at høre paa. De høie, klare toner, som minder om kanarifuglens, gaar i slutningen af melodien over til en vakker trille, som er saa kraftig og fuldtonende, at man maa forbauses over, at en saa liden fugl kan frembringe dem. Den maa have et sterkt bryst, den lille fyr.

Især om vinteren gjør dens sang et meget sterkt indtryk. Naturen ligger død og stiv, trærne staar afløvet og nøgne, jorden ligger under sit hvide snelagen, alle de andre smaafuglene sidder og kutrer i kulden, mens gjærdesmutten, den mindste af alle, synger af fuld hals. Man bliver varm om hjertet, naar man hører gjærdesmuttens glade vintersang.

Foruden sin egentlige sang bruger den ogsaa forskjellige slags lokketoner og varselsraab, som ogsaa andre fugle lægger merke til.

Pladsen til sit rede vælger gjærdesmutten paa mange forskjellige steder. Man finder det i tætte buske, i gamle, hule træer, i kvisthauge, i vedstabler, i fjeldsprekker, i murhuller eller jordhuller under trærødderne, undertiden ogsaa paa husene. Altid er pladsen valgt med stor omhu og redet bygget saaledes, at det paa en skuffende maade smelter sammen med omgivelserne. Det er derfor temmelig vanskeligt at finde, uagtet det er saa stort i forhold til fuglens størrelse. Det er 16—17 cm. høit og 12—13 cm. bredt og meget

bygningsmateriale er der medgaaet. Det er særdeles kunstfærdigt og omhyggeligt bygget. Yderst bestaar det af tørt løv og plantestengler; derindenfor er der et tykt lag mos, som er saa tæt sammenfiltret, at det ser ud, som om den var limet sammen. Mosen findes under buskene og mellem det lave krat, hvor fuglen holder til. Man har ogsaa fundet tør tang anvendt istedetfor mos. Aller inderst er redet udstoppet med en mængde bløde fjer, som er trykket fast ind mod væggen. Det hele er meget mygt og tæt og varmt. Paa siden,lidt ovenfor midten, findes et ganske lidet flyvehul.

Som en eiendommelighed kan det nævnes, at en gjærdesmut fulgte nogle skogsarbeidere paa deres omflakkende liv i skogen og aar efter aar byggede sit rede i den barhytte, som de satte op, snart her og snart der. Folkene paastod, at de godt kjendte sin fugl igjen paa dens eiendommelige opførsel. De paastod bestemt, at det var den samme fugl, som fulgte dem aar efter aar.

Eggenes antal er 6—8. De er hvide eller gulagtige med tætstillede rødbrune eller blodrøde prikker, der ofte ligger ringvis ordnede omkrig eggets butte ende. Eggene er forholdsvis store: 15—16 mm. lange og 11—12 mm. brede.

I Tyskland hækker gjærdesmutten regelmessig to gange om aaret, første gang i april og anden gang i juli. I Norge lægges eggene i slutten af april eller som oftest i begyndelsen af mai, og ungerne er voksne i den første halvdel af juni.

Rugetiden varer i 13 døgn. I denne tid hører man ofte hannen synge ved redet. I middagstiderne afløser den hunnen i rugearbeidet, og naar ungerne er komne ud af eggene, drager begge forældrene omsorg for dem og er meget omhyggelige for dem; man ser dem da uafladelig flyve fra og til redet; de bliver aldrig borte længere end 2—3 minutter ad gangen, og hver gang, de kommer tilbage, har de nebbet fuldt af mad til sine smaa unger, som længselsfulde stikker de smaa hoveder ud af redehullet.

Ungerne bliver længe i redet, ogsaa en god stund efter at de er flyvedygtige, holder de sig samlede ved det gamle hjem.

Rugeredet bygges tidlig om vaaren, endnu før planterne har faaet sin egentlige sommerdragt. Men foruden disse rugereder bygger gjærdesmutten ogsaa andre reder hist og her; men de bruges kun til at sove i. Disse sovereder er altid mindre end rugeredet; de er byggede bare af grøn eller gulnet mos og er heller ikke altid

forede med fjer indvendig. Det kan ogsaa træffe, at gjærdesmutten vælger sin soveplads i svalereder inde i husene. Brehm fortæller om en tysk bonde, som en vinteraften kom ind i sit fjøs for at tage en spurv, som holdt til i et svalerede opunder taget. Da han stak haanden ned i redet, fik han den fuld af nogle smaa fugle; det var ikke mindre end fem gjærdesmutter, som havde valgt sin soveplads paa det varme sted i fjøset.

Skjønt redet er saa godt skjult mellem sine omgivelser, opdages det dog let af den paatrængende gjøg. Gjærdesmutten er en af de mange smaafugle, i hvis rede gjøgen indsmugler sine eg. Den kaster da ofte et par gjærdesmuteg ud og putter med nebbet sit eget eg, som den har værpet paa jorden, ind. Gjærdesmutten faar da den fornøielse at opføde gjøgens glubske unge sammen med sine egne smaa. Men det er nok en mere end tvivlsom fornøielse. Naar gjøgeungen er kommen ud af egget, vokser den nemlig meget hurtigt, og de smaa pleieforældre faar naturligvis et forfærdeligt mas med at fodre den store og sultne unge, som de vel anser for sit eget barn, uagtet den er tre gange saa stor som de selv.

Men naar gjærdesmutungerne faar vokse sig store, begynder de snart sit muntre, glade liv paa egen haand i sine tætte buske, hvor de færdes med sin pudsige afstumpede hale.

Men hvorledes gik det til at halen blev slig? Ja, derom fortæller sagnet:

"Da fuglene var skabte, vilde de prøve, hvem af dem der kunde flyve høiest. Saa liden den var, havde ogsaa gjærdesmutten lyst til at være med i kappestriden. Med sine korte vinger kunde den imidlertid ikke haabe at vinde seir. Men den lille skjelm fandt dog paa raad. Den gjemte sig paa ryggen af ørnen, og da den mægtige fugl havde steget saa høit, den kunde, slog gjærdesmutten med vingerne og raabte: "Jeg er den første."

Men under nedfarten var den saa uheldig at falde af og brak i faldet stjerten. Deraf kommer det, at halen er saa stumpet. Men gjærdesmutten er lige kry for det og sætter den lille halerest, den har tilbage, ende tilveirs."

M. B.

Myrerne i planteudbredelsens tjeneste.

Det er en bekjendt sag, at et meget stort antal planter er forsynede med ganske særlige indretninger, der udelukkende har det formaal at sprede deres frø ud over den størst mulige flade, da udsigten for de paagjældende plantearters bevarelse derved selvfølgelig bliver betydelig bedre, end naar frøet falder til jorden lige under eller i umiddelbar nærhed af moderplanten, hvor pladsen som oftest allerede paa forhaand er optaget.

Ser man paa frugtstanden hos en almindelig løvetand (taraxacum officinale), saa maa man ligefrem forbauses over den lige saa smukke som hensigtsmæssige skjerm af hvide fnokhaar, der er fæstet til frøet og danner det sindrigste flyveapparat, man kan tænke sig. Paa denne flyveskjerm transporteres da ogsaa løvetandens frø af vinden lange strækninger og spredes paa denne maade udover betydelige flader, hvorved denne plante let bliver et meget plagsomt ugræs.

Mange skovtræers frø er ligeledes forsynede med tilsvarende, omend anderledes formede indretninger, f. eks. birk, furu, gran o. s. v., ja lønnens frø er endog forsynede med formelige vinger i dette øiemed.

For mange plantearters vedkommende er det ogsaa forlængst bragt paa det rene, at deres frø er afpasset for transport ved forskjellige dyrearter, enten saaledes at frøet eller frugtknuden er forsynet med kroger eller hager, hvormed de hefter sig fast til forbipasserende pattedyrs pels, eller saaledes at frøene er omgivet med et frugtkjød, der kan tjene visse dyrearter til næring, uden at selve frøene derved bliver ødelagte. Det er saaledes utvilsomt, at den store udbredelse af rogn (sorbus) og hæg (prunus) i vore løvlier for en væsentlig del skyldes en tilpasning af sidstnævnte slags. Disse træarters bær — og særlig rognens — fortæres nemlig som bekjendt af flere fuglearter, specielt af trostarterne, og da frøene ikke angribes af fordøielsesvædskerne, passerer de altsaa uskadte gjennem tarmkanalen og udstødes af fuglenes legeme sammen med ekskrementerne. Herved befries ikke alene frøet fra det for selve spiringen overflødige frugtkjød, men bliver tillige forsynet med gjødsel.

Af saadanne og lignende tilpasninger kjender man allerede et meget stort antal, og den seierrigt fremadskridende biologiske forskning vil sikkert endnu bringe mange overraskende ting for dagen med hensyn til planternes mere eller mindre tydelige symbiotiske forhold

til dyrearter tilhørende de forskjellige trin i rækken, da det neppe er tvilsomt, at saadanne forhold er langt almindeligere, end man paa sagens nuværende standpunkt har nogen anelse om.

At specielt planter og insekter gjensidig besidder mange berøringspunkter og ofte paa den vidunderligste maade er tilpasset for relationsforholde af symbiotisk natur er ligeledes forlængst bekjendt. Man har dog hidtil særlig fæstet sig ved den be^ydning, insekterne har for mange plantearters befrugtning og særlig for krydsbefrugtningen, mens man først i den seneste tid har været istand til at kunne konstatere, at de, ogsaa ved at sprede frøene, yder mange planter en stor og værdifuld tjeneste.

I 3die hefte af "Illustrierte Zeitschrift für Entomologie" for forr. aar meddeler professor dr. F. Ludwig resultaterne af sine undersøgelser af disse forholde for myrernes vedkommende, og hvoraf det synes at fremgaa, at mange temmelig almindelige planter skylder disse insekter sin store udbredelse.

Professoren siger, at hans opmerksomhed fra først af henledede paa disse forhold ved den omstændighed, at enkelte planter, der netop mangler særlige frøspredningsmidler, undertiden optræder paa den mest gaadefulde maade paa langt bortfjernede steder, og at det har vist sig, at de fra aar til andet stadig er at finde paa nye lokaliteter. Han omtaler som eksempel herpaa pulmonaria officinalis. De tæt- og korthaarede sorte glinsende, med hvidt navlear (nabelschwiele) forsynede frø af denne, falder fra det noget oppustede bæger for det meste direkte til jorden eller ned paa bladene, og de er saavel ved deres størrelse som deres vegt ligesaalidt tilpasset for vindspredning som for transport ved fugle eller pattedyr.

For bekvemt at kunne iagttage og i undervisningsøiemed foretage indsamling af blomsterbestøvende insekter har professor Ludwig i en aarrække tilsaaet en kvadratisk del af et havebed med lang- og kortgriflede pulmonarier (planten er nemlig dimorph) og omhyggelig søgt at udrydde dem fra alle andre dele af haven. Men trods den mest omhyggelige paapasselighed fra professorens side, var det dog umuligt at forebygge, at de spirede op paa de forskjelligste steder i haven, hvor de truede med at blive et meget plagsomt ugræs. Ved en nærmere iagttagelse af myrerne, der — formodentlig hidlokkede af den myrmekophile*) polygonum cuspidatum, som voksede paa samme bed

*) Som staar i symbolistisk forhold til myrerne.

— stadig var i travl virksomhed blandt pulmonarierne, viste det sig, at det var dem, der bragte frøene udover, og at de fremspirende pulmonarier især var at finde langs myrernes færdselsveie.

Paa samme maade antages ogsaa frøene af viola odorata at blive transporterede af myrerne, en antagelse, der ogsaa synes at skulle finde bekræftelse ved de iagttagelser, som forfatteren af nærværende artikel har gjort i den forløbne sommer, idet det har vist sig, at ogsaa frøene af vor almindeligste viol (viola canina) bliver transporterede af flere myrearter. Efter at have læst professor Ludwigs afhandling har jeg nemlig fæstet opmerksomheden ved denne sag, og det har forekommet mig, at den temmelig rigelige optræden af denne plante langs myreveie og idethele paa steder, hvor myrerne særlig færdes, taler for en almindelig udbredelse ved disse dyr, hvad ogsaa direkte iagttagelse har bekræftet. Det maa dog i denne forbindelse bemerkes, at vore violarter ingenlunde mangler særlige frøspredningsmidler, idet frøkapselen nemlig ved en ganske sindrig indretning er istand til at slynge frøene — om rigtignok i en temmelig begrænset afstand — ud fra moderplanten.

Ogsaa med hensyn til en anden hos os hyppig forekommende plante, nemlig den almindelige marimjelde (melampyrum pratense), stemmer mine iagttagelser overens med de i nævnte afhandling fremførte synsmaader. Denne plante besidder, ifølge flere forskeres undersøgelser, nogle ganske eiendommelige indretninger, saakaldte "ekstraflorale nektarier", d. v. s. smaa honningafsondrende gruber, der findes paa saavel løv- som støtte-bladene, og om hvis bestemmelse man har været i tvil. Ifølge professor Ludwigs, og forresten ogsaa flere andre forskeres, undersøgelser maa man nu antage, at den i disse organer udsondrede honning har den bestemmelse at hidlokke myrerne og altsaa er at betragte som en symbiotisk tilpasning.

Selve frøene hos melampyrum-arterne ligner skuffende enkelte myrearters kokonger og bliver maaske af myrerne forvekslede med saadanne. I ethvert fald har den bekjendte svenske myreforsker dr. Adlerz, saavel som ogsaa andre forskere, iagttaget, at melampyrumfrø hjembringes af enkelte myrer og oplagres i deres reder, samt at myrerne ved indtrædende forstyrrelser ligesaavel søger at bringe disse i sikkerhed som de egte kokonger.

Ogsaa for flere andre planters vedkommende mener professor Ludwig at have godtgjort, at deres udbredelse i væsentlig grad maa

tilskrives myrerne, saaledes helleborus foetidus, chelidonium majus, corydalis ochrolenca m. fl.

O. J. Lie-Pettersen.

Hundens kombinationsevne

I mine skoledage — ja, det er nu en god stund siden — blev det mig indprentet, at det kun var mennesket, der besad den sjælelige evne, som betegnes ved ordet fornuft. Dyrene maatte lade sig nøie med en betydelig laverestaaende tilsvarende evne, der gik og gaar under navn af instinkt.

Jeg skal ikke indlade mig paa filosofiske betragtninger over, i hvilket forhold disse begreber, fornuft og instinkt, staar til hinanden, eller om ikke dyrene — ialfald de høierestaaende af dem — i deres færd ofte lægger for dagen en evne, der ligger begrebet fornuft betydelig nærmere, end hvad vi i almindelighed forstaar ved begrebet instinkt. I min færden ude i naturen som jæger og fisker har jeg havt anledning nok til at iagttage hos dyrene evne til ikke alene at gjøre valg mellem flere til raadighed staaende udveie for deres handlemaade, men ogsaa en snarraadighed i kritiske situationer, der ikke kan henføres under kategorien instinkt. De, der har færdes i vore høifjeldstrakter og havt anledning til at iagttage vor lille vestlandske fjeldhest, enten man rider paa den, eller den taalmodig og forsigtig gaar foran med den tunge kløv paa ryggen, har vel mangfoldige gange beundret dens protest mod at lystre tøilerne, naar det har staaet om at gaa gjennem uren, over elven eller den høist usikkert bærende snefond. Ialfald er det sikkert, at det ikke en, men mange gange havde gaaet mig ilde, om ikke hesten havde havt bedre forstand af forholdene end jeg. Jeg blev heller ikke ret gammel fjeldvandrer, før jeg lærte, naar det rigtige ulænde skulde passeres, ganske at overlade mig til hestens skjøn paa, hvor det var mindst fare for os begge.

Og hvad kan saa ikke vi jægere berette om, hvad vore hunde har kunnet præstere af rigtig fint udspekuleret snarraadighed i snevre vendinger? En gang steller hunden sig saa og en anden gang stik modsat. Undersøger man sagen nærmere, vil man som oftest finde at det kloge dyr i begge tilfælde har havt god grund til at vælge forskjellig fremgangsmaade. Vi gaar jo ofte paa vore ensomme van-

dringer i skog og paa fjeld og snakker med vor hund, som med en god kammerat, der ikke alene deler vore interesser, men synes at forstaa ethvert ord, vi siger til den.

Hvad jeg egentlig vilde med min opsats var, at berette en ganske mærkelig iagttagelse af hundens evne til at tænke og slutte.

Det er nu en hel del aar siden, at jeg en eftermiddag paa mit kontor modtog et telegram: Det var fra min broder, der bad mig modtage ham og hans to hunde, der paa reise fra Kristiania over Egersund kom med aftentoget kl. 8 til Stavanger. 10 minutter før 8 forlod jeg kontoret og gik min ziksakvei mellem kvartalerne fra Engelsmindegade ned til jernbanestationen. Min broder førte mig straks hen til brækvognen for at vise mig sine to store, sterke og vakre harehunde. Den ældste var fra Solør og den anden fra Arendal, hvor han paa veien vestover havde faaet den af en gammel ven til opdragelse under veiledning af den ældre vel dresserede støver fra Solør. Jeg havde ikke seet nogen af dem før. Men hundene forstod straks, at de havde en hundeven at gjøre med, og bekjendtskabet var snart sluttet til gjensidig tilfredshed.

Komne ud paa gaden sled de kraftige dyr, der saa længe havde været bundne, haardt i kobbelet. Til min store forbauselse løste min broder dem og lod dem løbe. Paa mit spørgsmaal om, hvorledes han turde vove at slippe disse fremmede og noksaa viltre hunde løs i en større fremmed by uden først at have anvist dem deres midlertidige hjem, svarede han: "Aa, vær ikke ræd, de karle greier nok biffen." Nu, afsted bar det gjennem menneskesværmen i retning af torvet. Vi kom saa smaat efter. Men før vi kom hen til Muségaden, hvor vi skulde op et stykke, havde hundene vendt og for nu med rasende fart op gaden et godt stykke forbi Dronningens gade, gjennem hvilken jeg var gaaet ned til stationen. En god stund, før vi havde naaet hen til sidstnævnte gade, havde hundene atter gjort helt om, og vi saa dem fare op gaden. Nu kom de væk for vore øine. Men da vi endelig kom hjem, sad begge hundene paa min gadedørtrappe og ventede paa os.

Hvorledes havde nu disse dyr faaet greie paa, at det var i denne fremmede mands hus i den fremmede by, hvor de skulde tage ind? Her er ingen anden forklaring mulig end denne, at hundene har resonneret saa: "Denne mand, der tog saa venlig mod os, og til hvem vor herre sluttede sig, maa være den, til hvem vi har at tage

ind. Vi tager hans spor. Noget andet er her ikke for os at gaa paa, og det skal føre os til hans hjem."

Et meget klogt resonnement og gode næser førte dem rigtigt frem. Vi faar nok indrømme, at her foreligger en prøve paa aandsevner, der ikke gaar ind under begrebet instinkt.

A. J. Olsen, skoleinspektør.

Kampen mod gnaverne.

Gnaverne er dyr, der almindeligvis formerer sig rigeligt og paa mange maader optræder til plage for os mennesker; det kan derfor ofte være ønskeligt for os at kunne dræbe dem i masser.

Til Australien har man indført kaninen, som der er blevet en landeplage ved sin frodige formering. Pasteur foreslog at ta livet af dem ved hjelp af hønsekoleramikroben, der er meget giftig for dem; men forsøget blev ikke gjennemført, fordi der fandtes ikke faa mennesker, som havde pekuniær fordel af kaninerne.

I 1892 rendyrkede den tyske bakteriolog Løffler, af en spontant optrædende epidemi hos mus i laboratoriet, en bacille, som han kaldte bacillus typhi murium eller musetyfusbacillen; denne bacille viste sig ved forsøg at fremkalde en dødelig sygdom ogsaa hos markmus, naar de spiste føde, hvortil den var sat. Paa opfordring af den græske regjering gjorde Løffler forsøg med denne bacille i Thessalien, hvor markmusen anrettede større ødelæggelser paa de dyrkede marker. Der blev udlagt brødstykker, dyppede i dyrkningsvæsken fyldte af bacillen, og det lykkedes at dræbe markmusene, der spiste denne kost, i store masser.

Man forsøgte nu den samme bacille overfor andre gnavere, men de spiste den uden at bli syg.

Der er nemlig den eiendommelighed ved mange mikrober, at de kun virker sygdomsvækkende hos en enkelt eller et par arter af endog meget nærstaaende dyr. Saaledes fandt Koch, da han opdagede en bacille, som dræbte husmus ved blodforgiftning, at denne bacille ikke havde den ringeste skadelige indflydelse paa markmus. Da nu altsaa Løfflers bacille viste sig uvirksom overfor en hel del andre gnavere, søgte andre forskere at finde bacillen, der dræbte andre gnavere og fandt ogsaa slige, men disse dræbte ogsaa kun en bestemt art.

Vor almindelige rotte har saaledes hidtil gaaet skudfri, og den er som vel kjendt et meget plagsomt dyr, der i de seneste aar har faaet endnu større betydning som ulbreder af pesten. Kommunestyrelsen i Paris har derfor henvendt sig til institut Pasteur for at faa hjelp til at udrydde rotterne i Paris's kloaker. Hr Danysz har da forsøgt at naa dette maal; han fandt en bacille, der altid dræbte et vist antal rotter, naar de fik den i kosten. Nu er det en temmelig almindelig erfaring, at en bacille, naar den har dræbt et dyr, blir giftigere end den var før og altsaa dræber det næste dyr lettere end det første og saa videre. Danysz forsøgte nu paa dette vis at gjøre sin bacille giftigere ved at la den passere gjennem en række rotter, men saa viste det sig tvertom, at bacillen tabte i giftighed istedetfor at tilta. Han maatte da finde paa en anden fremgangsmaade, og han fandt da en, som det kun for fagmænd har interesse at kjende nærmere, og som derfor her ikke nærmere skal beskrives, ved hvilken det lykkedes ham at gjøre bacillen meget giftigere for rotter, end den oprindelig var. Med denne bacille er der gjort forsøg baade i Paris, Lille, Hamburg og Kjøbenhavn, og 50 pct. af forsøgene har været heldige, saa at alle rotter paa disse steder er døde, og i nogle tilfælde er ogsaa rotter i nærmeste omegn døde, uden at man dog med vished kan sige, om det er rotter, som er flygtede fra det behandlede sted, eller om det skyldes en udbredelse af epidemien. Rotterne spiser nemlig sine døde kammerater og smittes derved, saaledes at epidemien paa dette vis let kan udbredes.

Denne bacille er altsaa heller ikke fuldt paalidelig til udryddelse af rotterne, men naar man først er kommet saapas langt, tør der være haab om, at man om ikke saa farlig lang tid vil kunne være istand til fuldstændigt at befri sig fra rotter paa de steder, hvor disse gjør mest skade.

G. A. H.

De nyfødtes farve hos negrene.

Det er ganske paafaldende, at der i den omfangsrige literatur over Afrika findes kun et yderst sparsomt materiale over foreliggende sag. Det forklarer ogsaa den tvivl og vantro, hvormed publikum har modtaget dagpressens korte meddelelser om, at negerbørnene

strængt taget fødes hvide. Allerede i 1890 har imidlertid forfatteren heraf paavist, at negerbørnene kommer til verden om ikke ganske hvide, saa dog lysfarvede. Først efter kortere eller længere tid efter fødselen faar de sin stammes mørkbrune farve.

Hos de lyse negerstammer, mangbatter, sandeh og bongo, har de nyfødte, efter hvad Schweinfurth meddeler, en lysrødlig brun farve og er i den første tid bedækket med fine, tætte, fløielsagtige haar. I det første og andet aar efter fødselen gaar farven over til skifergraa og derpaa tilsidst til brun.

Hos de sydligere boende stammer, matoka og maratse, har Holub ligeledes iagttaget, at de nyfødte har en meget lys hudfarve, men han fortæller intet om de bløde fløielsagtige haar. Hos folkeslag i æquatorial-provinsen har Emin Pascha gjort den samme iagttagelse som Schweinfurt. Han tilføier, at negrene behandler sine nyfødte baade ved fødselen og lige efter med den største uvorrenhed, for ikke at sige raahed.

v. Hellwald paastaar ogsaa, at negerbarnet er lysegraat ved fødselen; først efter denne udvikler pigmentet sig. I Nordafrika er dette fuldt udviklet i det tredie aar, sydligere endnu tidligere, ja endog blot efter nogle dages forløb. De fløielsagtige haar skal skrive sig fra kjertelapparatets sterke udvikling. Oftere har den anskuelse været forfægtet, at pigment-dannelsen ligner den rene klorofyldannelse hos de oprindelig etiolerede planter, planter, der har staaet i mørke, saa de er blevne hvide.

R. B. Morrison har undersøgt huden hos et 8 maaneder gammelt foster, samt hos et, der var død 36 timer før den normale fødsel. I begge tilfælde kunde under mikroskopet tydelig pigment paavises Morrison tror derfor, at børn af ægte negre ikke blir født uden pigment. "Pigmentet er i virkeligheden tilstede, men det oversees let, sandsynligvis paa grund af hudens hyperæmie og af den tynde epidermis, der lader blodkarrene i papillarlaget træde tydeligere frem. Negerbørnene har altsaa i det mindste en maaned før fødselen en pigmentafleiring i huden, hvad der endog kan paavises med det blotte øie."

Saa hvid som et barn af den hvide race blir dog aldrig negrenes nyfødte. Deres farve nærmer sig mere eller mindre farven hos de nyfødte af den hvide race, den er nemlig ligesaa forskjellig som hudfarven hos de forskjellige negerracer. Derfor holder heller ikke som

regel den paastand stik, som er fremsat fra anden side, at negerbørnene ved fødselen har den samme farve, som et menneske med $\frac{1}{4}$ negerblod og $\frac{3}{4}$ europæisk blod. Renblodede børn af indfødte fra Warridistriktet ved den engelske slavekyst er f. eks. ved fødselen rødlige, som unge rotter, men blir snart mørkere, og efter 3—4 maaneders forløb er de sorte. Om kafferne beretter den engelske reisende Wood: En kaffers nyfødte barn er næsten saa lys som en europæers, den sorte farve udvikler sig først lidt efter lidt.

Over spørgsmaalet, hvad der farver negrene sorte har amerikanerne Abel og Davis anstillet undersøgelser. Det skal være lykkedes dem ved en særegen methode, at isolere farvestoffet af negrenes hud og haar, og udvinde og frigjøre det i saa store mængder som de ønskede. Pigmentkornene skal bestaa af et farveløst grundstof, det egentlige farvestof og en betydelig mængde anorganiske stoffe, blandt andet af calcium, magnesium, jern, kiselsyre, fosfor- og svovlsyre. Og det egentlige farvestof skal indeholde spor af jern. Ved ophedning til 260 gr. kan det udskilles fra andre stoffe i pigmentkornene En neger af normal størrelse har i sin hud kun ca. et gram af det egentlige farvestof, mens pigmentkornene, som indeholder dette, viser ca., 3.3 gram. Efter dette skulde disse korn hos det levende menneske indeholde 65 pct. vand og 5 pct. mineralske stoffe. Det farvestof, som findes i negrenes hud og haar, synes at være det samme som det, der forekommer i de mørke haar hos mennesker af den hvide race. I denne henseende skulde derfor forskjellen mellem negeren og den hvide blot være en kvantitativ.

Af en missionsberetning fra kabylerne (Gud vil det, IV, 1892, 13) hidsættes følgende citat, der er skrevet i det saakaldte sabirsprog en besynderlig blanding af arabiske, kabylske, spanske og franske ord: "Kabylen førte os til sit hus. Hans søn var en vakker liden gut og temmelig hvid. Du ser godt at han er blanco. Alle muschascho (børn) er blanco, mens alle voksne er negro, macasch (ikke) bono."

En enestaaende og endnu uforklarlig kjendsgjerning er det, at ikke alene de til troperne udvandrede portugisere er tilbøielige til at tabe sin hvide eller lyse hudfarve, men at ogsaa deres der fødte børn stedse blir mørkere end sine forældre, hvad man ikke har iagttaget hos mennesker af andre nationer. Man tror ofte ved synet af en fuldstændig renblodet portugiser at have for sig en egte mulat, særlig gjælder det om dem, som stammer fra Goa (dr. Emi Jung).

Noget lignende kan man ogsaa se paa Guineakysten, hvor man ofte træffer paafaldent lysfarvede negre. Dr. Ernst Henrici holder disse for efterkommere efter gamle portugisiske adelsfamilier, som for fem hundrede aar siden i store skarer, som vilde eventyrere strømmede til Afrika, hvorfra de ikke kom tilbage, men skeiede ud og blandede sig med de indfødte. Deres nulevende efterkommere udmerker sig ved sin større intelligens; de har meget ofte navne som minder om det portugisiske, ogsaa i deres sprog finder vi betegnelser, som minder herom. I deres historier og fortællinger lyder ikke sjelden en dunkel anelse om deres høie, ubekjendte herkomst.

For at kunne forklare sig det eiendommelige med hudfarveforandringen hos de portugisere, som lever i Afrika, maa man imidlertid ogsaa erindre sig den portugisiske befolknings sammensætning. Kanske vil den mauriske indvandring og indblanding i folket være nøglen til forstaaelsen heraf. Det mauriske blod er sterkt repræsenteret i Portugal og ikke mindst blandt adelen — det være nok her at minde om den tidligere gesandt ved berlinerhoffet, grev Benomar = Ben Omar = Omars søn —, saa at det, at hudfarven blir mørkere hos de i troperne boende portugisere, godt kan opfattes som et atavistisk fænomen. sg.

Schiller-Tietz,
"Naturwissenschaftliche Wochenschrift".

Har de lavere dyr følelse af smerte.

"Pin aldrig dyrene, thi de føler smerterne lige sterkt som du selv!" Saaledes lyder et pædagogisk vigtigt og maaske uundværligt argumentum ad juvenem, som med hensyn paa vore husdyr sikkert er omtrent rigtigt, om det end indeholder en uberettiget almenmening. Om det nemlig ogsaa er korrekt overfor insekter og lavere dyr, som lider under den lille "Skabningens herres" hensynsløshed og grusomhed, maa det betegnes, ikke alene som høist usandsynlig, men kan ogsaa efter forskningens nuværende standpunkt trøstig besvares med: Nei! Ligesaa paradokst, som det maa lyde for mange, ligesaa let er det at bevise, at ogsaa smertefølelsen er en egenskab, der, ligesom alle sanseopfattelser, ikke var lige fuldkommen fra begyndelsen af, men har havt sin udvikling i dyreriget. Først mennesket og dets

kultur har udviklet smerten til det, som vi nu forstaar derved. Ingen vil dernæst være i tvil om, at de saakaldte "sjælesmerter" gaar dyrene forbi, og at "weltschmerzen", som yder saa mange mennesker en høi nydelse, forudsætter et ivrigt studium, og ogsaa at der gives virtuoser og opfindere paa selvpinslernes gebet. Her skal vi dog kun tale om rent legemlige smerter, og vi vil erindre om, at der ogsaa allerede overfor dem gives stor forskjel paa modtageligheden hos mennesket.

Kulturmennesket klager straks over intense smerter, naar det faar et hvepsestik eller har stukket sig i fingeren med en naal. Lidt ansigtssmerter eller tandpine volder det helvedeskvaler, mens naturmennesket ikke fortrækker ansigtet derved og frivillig paalægger sig store kvaler, f. eks. ved tatovering eller ved mange ceremonier, for at vise, at han er værdig at optages i mænds selskab. Han vænner sig derved til at foragte smerterne, mens svaglingen, som giver sig i dens vold, lider 3 gange saa meget. I dyreriget møder vi først en saadan modtagelighed hos dyr, som vi har opdraget i omgang med os, og som da snart lærer, at det "hjælper at skrige", akkurat som børn, hvis de falder og slaar sig lidt, først ser, om moren er i nærheden, og, hvis hun det er, begynder at skrige. En hund, som blir alvorlig straffet af sin herre, hyler og klager frygtelig, mens den i slagsmaal med andre hunde taaler de sterkeste bid uden at udstøde en lyd. I almindelighed overfører mennesket, uden at tænke paa det, sine egne følelser til dyreverdenen, og derfra stammer visse overdrevne bestræbelser for at beskytte dyrene f. eks. mod lægernes studier, anstrengelser, som vistnok udgaar fra ædle følelser, men som sjelden er ledsaget af forstaaelse af motivet, maalet og methoderne for hint studium.

Vi er saa vant til at tænke os skrig, flæben, livlige bevægelser, mimik o. s. v. som udtryk for smerte, at vi kanske holder de dyr for følelsesløse, som ikke giver en lyd fra sig, selv om de blir levende flaaet som aalen i kjøkkenet. Paa den anden side kan det se meget stygt ud, naar man river et ben af en krebs, eller halen blir kvæstet paa et firben, og dog ved vi, at krebs og firben i den første og bedste klemme giver slip paa disse lemmer, og at denne afrivning, som ser saa frygtelig ud, sker uden bevidsthed, som en blot og bar selvvirkende refleksakt. Kun en dyre-fysiolog og psykolog kan dømme om, hvorvidt der kan være tale om dyreplageri eller ikke. Den forlængst afdøde professor W. W. Normann ved universitetet i Texas har efter-

ladt sig et arbeide om dette spørgsmaal, om smerten hos de lavere dyr. Det er trykt i januarheftet af "American Journal of Physiology" med bemerkninger af Jaques Loeb. Vi skal her efter "Science", førend vi gaar videre i vor betragtning, gjengive nogle eksperimentelle erfaringer fra dette arbeide.

De mest lærerige iagttagelser gjordes paa den almindelige regnorm. Deler man et saadant dyr ved et tværsnit i to halve, saa viser kun den bagre halvdel, som mangler hovednerveringen, de vindende bevægelser, som fra antropomorfisk standpunkt synes at udtrykke smerte. Den forreste halvdel med hjerne kryber derfra, som om intet var skeet. Blir derpaa enhver af disse halvdele halvert paa nyt, saa er det kun den bagre halvdel, som snor sig, mens den forreste kryber bort. Den samme foreteelse kan gjentages med akkurat det samme resultat, indtil stykkerne ikke længere blir store nok til at krybe bort. Denne overraskende foreteelse kan delvis forklares af ormens to muskelsystemer, hvoraf det med paalangs forløbende fibre sørger for vindingen og snoingen, mens de cirkulært forløbende fibre besørger krybningen. Hvorfor i det bagre afsnit den første gruppes muskelfibre og i det forreste den andens synes at være sterkere irriteret, kunde Normann ikke forklare. En blodigle, som svømmer, forholder sig paa samme maade, naar den ved et tværsnit blir delt i to halve. Efter en pause svømmer begge stykker bort, som om ingenting var skeet. Andre orme gjør det samme.

Man kan skjære bagkroppen af en eremitkrebs, uden at nogen af dyrets bevægelige organer forrader, at den har merket noget til det. Mollukkrebsen (Limulus) holder sig stille nogle øieblikke, hvis man skjærer 4 eller 5 ringe af dens bagkrop, derpaa aander den igjen lige saa roligt som før. Skjærer man et tusindben (Geophilus) midt over, saa gaar den forreste halvdel fremlængs, den bagerste baglængs sin vei. Et under gangen delt tusindben fortsætter sin vei uden ophold. Libellen mister dele af sin bagkrop, uden at den forandrer stilling. Hvad man allerede for længe siden er sikker paa, er, at bier (og blodigler) fortsætter med at suge, naar man skjærer bagkroppen af dem, mens de holder paa at suge honning (resp. blod). Hos blodiglerne render det overflødige bestandig ud bagtil, mens dyret fornøiet svælger videre, ligesom Münchhausens halve hest ved brønden.

Ogsaa hos lavere hvirveldyr møder man en lignende ligegyldighed overfor svære beskadigelser. Akvariehaier og flyndrer taaler de

største og mest dybtgaaende operationer i hovedet uden at give tegn til, at det generer dem, naar der blir ledet en strøm luftholdig vand gjennem gjellerne. Salamanderne og tritonerne, som man i forrige aarhundrede saa ofte skar benene af for at iagttage, naar de voksede ud igjen, viste intet ubehag ved saadanne operationer og spiste rolig videre, naar de netop holdt paa med et maaltid, uden at tage notis af, at Spallanzani imidlertid havde skaaret benene af dem. En salamander, som abbeden i løbet af 3 sommermaaneder skar benene af 6 gange, fabrikerede i denne tid 687 nye knogler.

Den hovedslutning, som fulgte af Normanns iagttagelser, formulerer Loeb i følgende satser: "1. Hos et stort — maaske det største — antal lavere dyr fremkalder beskadigelser ingen reaktion, som man kan tyde som udtryk for smerte. 2. I det indskrænkede antal tilfælde, hvor beskadigelser fulgtes af bevægelser, som er bleven udtydet som udtryk for smerte (som i tilfældet med ormene), viser en nøiere undersøgelse, at denne slutning ikke var berettiget.

Hertil gjør George V. N. Dearborn fra universitetet i Havard den skarpsindige bemerkning i "Science", at centralorganerne hos disse lavere dyr endnu ikke har uddannet særskilte afdelinger for melding og opfattelse af smerte. Thi tabet af et lem, som disse dyr saa let kan udvikle paa nyt, betyder ikke noget nævneværdigt tab for dem, hvad netop den automatiske afkasten og prisgiven af lemmerne hos orme, søstjerner, søpølser, snegle, krebs, edderkopper og insekter, ja selv endog hos firben beviser. De høiere dyr og mennesket, hvis merkværdig fuldkomne lemmer og organer (paa faa undtagelser nær, som f. eks. øienlinsen) ikke kan erstattes, naar de engang er gaaet tabt, de behøver smertefølelsen som advarsel og beskyttelsesmiddel, for i rette tid at være sig bevidst de farer, som truer deres organer. Derfor maatte smertefølelsen hos dem udvikle sig til grader, som de lavere dyr ikke kjender, fordi den vilde være overflødig hos dem.

Denne tankegang har, som jeg kan tilføie, den forhenværende regimentskirurg Schiller i sin tid fremsat i et digt, som jeg til min forundring ikke finder optaget i min (vistnok ældre) udgave af Schillers digte. Jeg kan derfor ikke citere dette digt, som gjorde et dybt indtryk paa mig i min ungdom. Det er en hymne, hvori han takker skaberkraften for, at den ved siden af den dybere opfattelse af alt godt og skjønt har skjænket mennesket "smertens velgjørende advarsel", som Schiller altsaa øiensynlig ikke forudsatte hos de lavere

dyr. Lavere dyr falder meget almindelig ved truende fare i en tilstand af stivkrampe ("anstiller sig døde"), en tilstand, som ogsaa hos høiere dyr ofte er forbundet med følelsesløshed. Den lille lænkebider (quabium pertinax), som frembringer den lyd, der er kjendt som dødningeurets tikken, har sin formentlige stoicisme til at lade sig stikke og brænde uden at røre et lem at takke for det videnskabelige tilnavn "den trodsige". For disse dyr er sikkerlig deres ubevægelighed i sammenhæng med deres følelsesløshed nyttigere, end om de pint af smerter vilde forsøge paa at løbe bort, thi ubevægelige dyr er baade meget vanskeligere at opdage end dyr, som løber sin vei, og dernæst blir stilleliggende dyr, som af angriberne ansees for døde, forsmaaet af mange rovdyr.

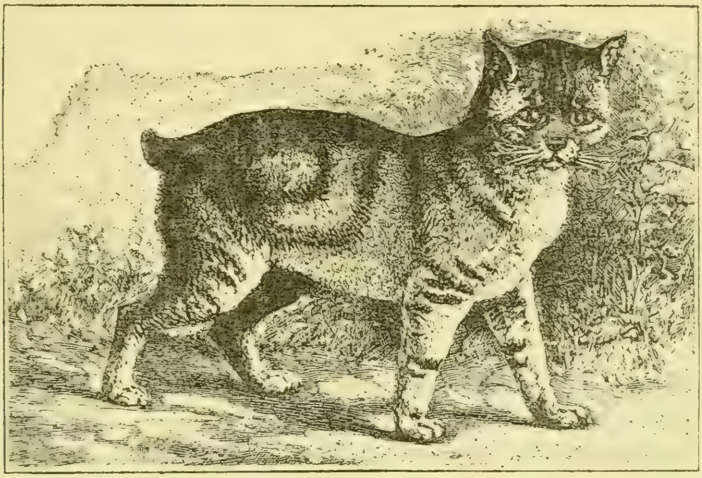
Men nu maa der naturligvis være mellemled mellem de lavere dyrs mangel paa smerte og den sterke smertefølelse hos mennesket og dets nærbeslegtede. Smertefølelsen maa have havt sin udvikling i dyreriget, og saaledes maa man naturligvis antage en virkelig smertefølelse hos de høiere hvirveldyr, selv om de ikke udtrykker den ved at skrige. I fysiologiske laboratorier, hvor alle dyr blir bedøvet, naar man foretager eksperimenter paa dem, som kunde være smertelige, indtræffer ofte efter saadanne indgreb hurtigere aandedræt, som tjener fysiologerne som tegn paa, at følelsen vender tilbage, og at der maa tilføres mere ætherdamp for atter at henstille dyret i bevidstløshed.

Naar derfor, for at tale med Schiller, den sterkere smertefølelse er et fortrin hos mennesket, en det tilstaaet velgjerning, som gjør det istand til straks at opfatte den mindste fare, som truer dets legeme, saa maa man ikke slutte, at dette fortrin findes hos dyrene ogsaa, og at de føler smerten ligesaa levende som vi selv, fordi om de bestaar af kjød og blod og har nerver. Barnet, som ikke kan gjøre nogen finere forskjel, kan saadanne ting indprentes uden videre, da saa mange sandheder paabydes det i omskrivninger, og det ikke kan skade nogen at faa indprentet formeget medfølelse med de lavere dyrs lidelser. En saadan feiltagelse er bedre end den udbredte tro, at mennesket skal herske over og skalte og valte med dyrene efter behag. Den modne aand kan kjendskabet til, at de lavere dyr er mere eller mindre smertefrie, ikke mere skade.

Prometheus. Ernst Krause.

De haleløse katte.

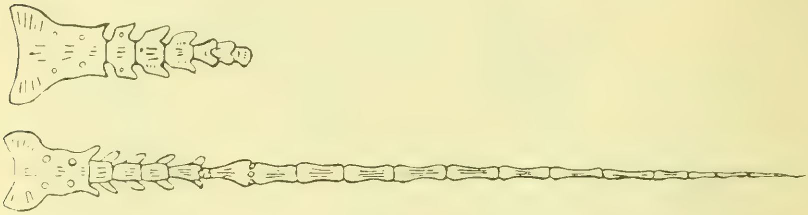
I det sidste 10-aar af det 19de aarhundrede har de haleløse katte og andre hale- og hornløse husdyr opnaaet en vis berømmelse, da de skulde bevise arveligheden af erhvervede beskadigelser. I aaret 1887 fremviste dr. Zacharias, den daværende direktør af den biologiske station i Pløn, paa naturforskermødet i Wiesbaden en haleløs katunge, som vakte en vis opsigt, da dens mangel paa hale skulde skyldes et ulykkestilfælde, som var tilstødt dens mor. Hun skulde efter sigende have mistet sin bagre legemsprydelse ved overkjørsel, og dette



Haleløs kat fra øen Man.

tab skulde være gaaet i arv til ungen. Hvis fortællingen om morens ulykkestilfælde havde ladet sig bevise, vilde tilfældet have været af en betydelig interesse for den dengang brændende og endnu vedvarende strid, om Lamarcks eller Darwins antagelser har en større rækkevidde for forklaringen af den organiske udvikling. Men fortællingen lod sig, som Zacharias selv maatte tilstaa, ikke bevise, og omendskjønt den kommer frem i mange paa den tid forfattede verker mod Darwins theori, savner den alt værd som bevismiddel. Da haleløse katte er i flertal paa mange steder i verden, navnlig i Japan og paa øen Man, og paa de steder næsten ganske har fortrængt de langhalede katte, saa kunde let en saadan afart af de haleløse katte (felis catus anura) være indført der, og Wiesbaderkatten have været et afkom af en saadan race.

Et lignende tilfælde indtraf et aar derefter (1888) i det sydlige Schwarzwald. Professor Schottelius i Freiburg opdagede en katunge med medfødt stumphale i den lille by Waldkirch, dens mor havde en fuldstændig normal hale. Faren lod sig, som i almindelighed med katte, ikke paavise. Det kunde altsaa dreie sig om frivillig optrædende haleløshed (misfoster) eller ogsaa om afstamning fra en hankat, som (hvad man ogsaa antog) paa en eller anden maade havde mistet sin hale. Nøiere undersøgelse gav en anden og mere enkel sammenhæng. I virkeligheden var der nemlig dengang temmelig hyppig kommet haleløse katunger til verden i Waldkirchen. Man forklarede denne kjendsgjerning, uden tvil fuldstændig tilfredsstillende, ved, at der for nogle aar tilbage havde boet en prest der, hvis engelsk fødte hustru eiede en haleløs hankat fra øen Man.



Hale af stumphalet og almindelig kat.

A. de Mortillet i Saint Germain-en-Laye ved Paris iagttog ogsaa, at den engelske races mangel paa hale ogsaa ved krydsning med katte af almindelige racer er ualmindelig arvelig. Han fik i 1893 en saadan haleløs kat fra øen Man. Det var en liden stribet hunkat, som, med undtagelse af den korte kun 2 til 3 cm. lange halestump, ikke adskilte sig fra andre huskatte. Denne hunkat parrede sig gjentagne gange med franske hankatte af almindelig art og bragte 24 unger til verden i 6 kuld. Af disse havde kun 10 almindelige haler, mens 14 arvede en sterk forkortet hale, nogle havde endog en kortere hale end moren. Moren døde efter nogle aars forløb, og dr. Anthony, som fik kadaveret til undersøgelse, fandt til sin forbauselse, hvad han nu har offentliggjort i "La Nature", at de haleløse katte fra øen Man tilsyneladende fører sit navn med urette, da her idetmindste endnu var seks vel adskilte halehvirvler tilstede, hvoraf de to sidste viste sig noget ufuldstændige og misdannede. Hos de normale katte, hvis haleskelet vi ser ved siden af det forkortede paa afbildningen, tæller man i almindelighed 22 hvirvler.

Hvori bestaar nu den fremragende interesse, som man tillagde saadanne medfødte mangler, saalænge man troede, at de var følgen af visse beskadigelser, som var tilstødt forældrene? Den Lamarckske opfatning af naturudviklingen, som Erasmus Darwin havde opsat 10 aar i forveien, gaar ud fra, at den ydre verdens indflydelse sammen med dyrenes egne anstrengelser for at slaa sig igjennem skulde have forbedret og fuldkommengjort deres organer. De dyr, som lever i vandet, omdanner sine femfingrede hænder og fødder til svømmeredskaber; gravende dyr, som skraber sin føde frem af jorden, forvandlede netop paa grund af disse anstrengelser sine hænder til graveredskaber. Den stadige brug i en bestemt retning, saaledes lød antagelsen, fuldkommengjør organerne i overensstemmelse hermed, mens ikke-brug bevirker reduktion, som f. eks. af bagbenene hos mange i vandet levende amfibier og pattedyr, fordi de ikke er saa nødvendige under bevægelsen i vandet, som de er det tillands o. s. v. Men denne theori forudsætter arvelighed af erhvervede egenskaber, thi kun gjennem langsom og jevn udvikling af lemmerne gjennem mange generationer synes saadanne omdannelser forstaaelige, saaledes som vi overalt ser det i livet og hos de uddøde dyr. Skulde de af en generation erhvervede fremskridt ikke nedarves til den næste, maatte denne altid igjen begynde fra nyt af, saa synes det uoverskuelig, hvorledes legemlige og aandelige fremskridt nogen gang kunde naa til en høiere sum.

Den yngre Darwin gik en anden vei end sin bedstefar, hvis verker han ikke satte tilstrækkelig pris paa. Han gik ud fra tilfældige varieteter, som blev foretrukket af det naturlige udvalg og tilslut blev ladt ene tilbage, naar de frembød et fortrin i en eller anden vigtig livsretning, en foreteelse, som man betegner som overleven af de mest skikkede, d. v. s. de for de givne forhold mest passende. Forøvrigt troede han ligesaa fast som sin bedstefar og hans efterfølger Lamarck paa arveligheden af erhvervede engenskaber og indrømmer den af begge disse filosofer antagne progressive brugsvirkning dens tilmaalte plads i sin lære om artsdannelsen. Han antog Lamarckismen i Roux's nyere omforandring, hvorefter legemsdele, der arbeider mere end andre, ogsaa bliver bedre ernæret end disse, og det endogsaa paa de sidstes bekostning, og at en saadan krafttilførelse i en bestemt retning vilde stige med hver generation, naar brugen vedvarede.

I denne opfatning af den organiske verden, som en fremadskridende, spilte nu det, som man holdt for arvelighed af beskadigelser,

i begyndelsen en stor rolle, og som særlig iøinefaldende beviser paa, at nyerhvervede egenskaber kunde nedarves. Allerede i sin "Zoonomie" (1794—98) henviser E. Darwin i denne hensigt paa Italiens haleløse hunde. "Buffon," siger han, "omtaler en avlsrace af haleløse hunde, som skal være meget almindelige i Rom og Neapel, og som, som han antager, er opstaaet derved, at man i længere tid havde brugt at hugge halen af denne sort hunde. Troen paa arveligheden af saadanne beskadigelser var almindelig i forrige aarhundrede, og den vittige Lichtenberg skrev (1787) i samme aand: "Man har allerede forlængst bemerket, at naturen tilslut gaar med paa og i sine egne verksteder lader efterabe mange kunstige skamferinger, hvorved menneskene tror at forbedre dens verker. Hugger man oftere in linea recta descendente halen af hunde, katte o. s. v., saa merker naturen sig dette og lader tilslut halen blive borte."

Ogsaa i vort aarhundrede var den antagelse meget udbredt, at pludselige beskadigelser kunde have arvelige følger. Visse sygdomme og misdannelser som f. eks. hænder med 6 eller 7 fingre, gaar med stor haardnakkethed i arv gjennem mange generationer, og man kan let fremavle dyreracer med seks tæer; saadanne abnormiteter maa dog i ethvert fald ansees som arvelige nyerhvervelser fra en første stamfader med denne sygdom eller abnormitet. Da nu dette er tilfældet, antog man i almindelighed arveligheden af nyerhvervelser og henviste til opstaaelsen af forskjellige husdyrracer, hvor man kunde paavise afstamning fra en urrace, hos hvem abnormiteten først var optraadt. Saaledes optraadte for første gang i 1791 en nordamerikansk faarerace med lang krop og korte, krumme ben paa gaarden hos en gaardbruger Wright i Massachusetts. Racen optraadte først hos et lam, hvis eiendommelighed blev opavlet, fordi dette faar ikke kunde springe over selv lave kvægfolde. Paraguays hornløse kvægrace stammer ligeledes fra en enkelt i 1770 født okse, som af ubekjendt aarsag var hornløs, og hvis afkom man avlede, fordi det kunde anrette mindre skade end det hornbærende. Man ved, at det forholder sig akkurat ens med Japans og øen Mans haleløse katte. Paa begge saa langt fra hinanden liggende steder opstod den samme mening, — hvad enten den nu er berettiget eller ikke, — nemlig, at de saakaldte haleløse katte skulde være bedre musefangere end de langhalede, som skal vifte formeget med halen. De langhalede unger blev derfor regelmæssig skaffet afveien, og snart blev den korthalede race alene tilbage.

Nu laa jo den tanke nær, at den forkortede hale skulde være opstaaet ved, at forkortningen var blevet arvelig, især da ogsaa alle katte i Malayisk Archipelagus, i Siam, Pegu og Birma opviser en anden halemisdannelse; halen er nemlig kun halv saa lang som hos almindelige katte og ender i en oprulling til en slags knude paa spidsen. Hvorledes en saadan misdannelse er opstaaet, vil altid blive vanskeligt at opspore. Endnu i de sidste 10 aar skal paa et gods i nærheden af Jena en avlsokse, som fik halen afrevet ved roden paa grund af uforsigtig lukning af stalddøren, have havt haleløst afkom.

Darwin var yderst skeptisk overfor saadanne beretninger, thi saameget lærer jo den daglige erfaring, at beskadigelser i det overveiende antal tilfælde ikke er arvelig. Men han troede at have overbevist sig om, at der i visse tilfælde, hvor der samtidig med beskadigelsen var indtraadt en lokal sygelig tilstand, kunde opstaa arvelige følger.

Spørgsmaalet blev aktuelt, efterat den saakaldte Ny-Lamarckisme (Neo-Lamarckismus, som egentlig burde hede Gammel-Darwinismen), blev sat op paa dagsordenen og anvendt imod Darwin, som slet ikke havde bestredet denne slags arvelighed, af nogle bekjendte lærde, som navnlig af den forlængst afdøde professor Eimer, men ogsaa af mange engelske og amerikanske lærde, som troede fast paa arveligheden af erhvervede egenskaber. Den ældre Darwins læresætninger skulde efter dette fuldkomment strække til at aflede dyre- og planteverdenens udvikling fra smaa begyndelser. Nu skede noget meget uventet. Udgaaende fra theoretiske overveielser optraadte pludselig professor Weismann i Freiburg med den paastand, at Lamarckismen slet ikke har noget grundlag i erfaringen, da der overhovedet ikke gives nogen arvelighed af nyerhvervede egenskaber eller beskadigelser; alle nye racer og frembringelser i naturen udgaar fra frivillig kimvariation, er "blastogene", og det naturlige udvalg vælger deraf dem, som kan holde sig, og som vil være nyttige for indehaveren. De gjennem ydre aarsager eller indre anstrengelser paa legemet (soma) frembragte somatogene forandringer, d. v. s. alle de af Erasmus Darwin og senere af Lamarck fremhævede erhvervelser er overhovedet ikke arvelige.

For at bevise dette begyndte Weismann i 1887 efter den haleløse kats debut paa naturforskermødet i Wiesbaden et forsøg paa at frembringe en haleløs race hvide mus ved konsekvent at afskjære alle haler

eller meget mere for at bevise. at en saadan race ikke kunde frembringes paa denne maade. Han begyndte med syv hun- og fem hanmus. I fem generationer blev der avlet 849 unger, som alle fik skaaret halen af. Der blev ikke født en eneste haleløs blandt dem. Saadanne halestudsninger blev af praktiske grunde foretaget med en faarerace i hundrede aar, uden at der ifølge Nathusius's opgivende nogensinde kom haleløse lam til verden af denne race. Weismann sluttede deraf, og Døderlein, Richter og Bonnet kom med hensyn til haleløse hunde og katte til lignende resultater, at saadanne ufuldstændige halehvirvler maatte optræde frivillig (blastogent) hos visse dyr, for senere at lade sig nedarve med en vis seighed, som alle blastogene misdannelser, og mangfoldiggjøre sig i det uendelige hos husdyrene. Hos vilde dyr synes abnormiteterne lettere at forsvinde. Idetmindste saa prins von Solms-Braunfels en haleløs ræverace, som optraadte paa hans jagtmarker, hurtig forsvinde igjen. Bonnet fandt misdannelsen af den arvelige stumphale meget variabel hos hundene, snart manglede kun fire hvirvler, snart indtil ti, og de tilstedeværende var mere eller mindre sammenvoksede.

Jeg maa her kun indflette, at saadanne negative tilfælde kun tør gjøre krav paa en meget liden bevisstyrke, og at netop denne vekslende tilstand af de rudimentere halehvirvler tyder hen paa en for meget lang tid siden forekommen ydre skade. Thi oprindelig bliver sikkert den senere rudimentere hale anlagt i fuld udstrækning i fosteret, idetmindste er dette tilfældet hos de nu i normal tilstand haleløse pattedyr. Weismanns antagelse, at operative indgreb ikke kunde have nogen arvelige følger, blev senere ogsaa fuldstændig modbevist af Brown-Sequard i Paris og hans elever Dupuy, Westphal og Obersteiner i Wien. De fremkaldte nemlig ved operative indgreb paa marsvin ganske bestemte og forudsagte degenerationer og sygdomme (f. eks. øienformindskelse, epilepsi o. s. v.), sygdomme, som optraadte hos deres afkom. Al verdens dialektik kan ikke skaffe dette bevis for indflydelse paa kimstoffet ud af verden, og hvis saadanne voldsomme forstyrrelser fremkalder arvelige indvirkninger, hvor meget mere maa man da ikke vente dette af de gjennem aarhundreder stadig virkende indflydelser af klima, jordbund og levemaade.

Følgerne af den konsekvente halestudsning vilde maaske først have vist sig i den 20de eller 30te generation, eller endog senere, hos mus. Der kan jo gives tilfælde af langvarig latent arv. Hos efterkom-

merne af den ovenfor afbildede kat fra Saint Germain-en-Laye, som krydsede sig med en normal kat, berettede dr. Anthony det tilfælde, at en langhalet datter, hos hvem altsaa den faderlige arv var latent tilstede, igjen fødte en haleløs unge. Den slags arvelighed med overspringen af et eller flere led hører til det dagligdagse. Man har forøvrigt antaget, at de japanesiske haleløse katte var forfædre til den engelske race, og at den første afstammer fra den korthalede race paa Sundaøerne, som man har kaldt felis catus torquata, fordi deres halvlange hale ender i en knude, som dannes ved en snoning af hvirvlerne. Ogsaa hos de japanesiske katte fandt Døderlein de rudimentære halehvirvler indskrumpet til en kort, tynd, ubevægelig spiral, som bedækket med haar dannede stumphalen. Hos kattene paa øen Man er disse oprullede hvirvler dog aldeles forsvundne.

("Prometheus".) Carus Sterne.

Mindre meddelelser.

Om de arktiske egnes mikrober

har den svenske forsker Levin leveret en interessant afhandling i Pasteur institutets annaler. I litteraturen over de arktiske ekspeditioner finder vi kun sjelden omtalt bakteriologiske studier. Blandt de første, som gjorde studier i denne retning, kan nævnes dr. C. Nyström, der var læge paa Sofiaekspeditionen i 1868. Han anstillede undersøgelser over gjæring og forraadnelse paa Spitsbergen. Tilskyndet af Pasteur, som allerede tidligere havde gjort lignende eksperimenter, medtog han steriliserede glas, der var fyldt med kjød, urin o. s. v. Disse glasser aabnedes paa forskjellige steder paa Spitsbergen, for at indholdet kunde blive udsat for luftens mikroorganismer. Man gjorde da den erfaring, at enten fandt der ikke nogen forraadnelse eller gjæring sted, eller ogsaa indtraadte denne meget senere end i den tempererede zone, hvad der er et bevis for, at luften i de arktiske egne indeholder et meget lidet antal mikrober.

Nansen angiver, at paa bunden af de smaa vandpytter, som havde dannet sig paa drivisen af den smeltede sne, fandtes der et brunt slam som under mikroskopet viste sig at bestaa af diatomeer, infusorier og flagellater. Johansen fortæller i sit verk om Nansens reise, at eks-

peditionens læge, dr. Blessing, kunde dyrke bakterier, som han fandt i noget slam paa et sted, hvor der laa nogle døde hunde. Derimod havde han forgjæves søgt efter bakterier i luften.

Mange lærde og læger, saaledes Nordenskiöld allerede i 1867, roser polaregnenes luft for dens renhed og sundhed. Trods de høie breddegrader forekommer saaledes ikke forkjølelser, ligeledes findes der heller ikke diarrhoer, klimatfeber o. s. v. Grunden hertil er, at den arktiske luft mangler sygdomssporer; om ikke lang tid vil derfor sikkerlig de syge søge at gjenvinde sine kræfter og sin sundhed i de nordlige egne. Af samme grund er det, at der i Norge, Sverige, Tyrol og Schweiz er bleven oprettet høifjeldssanatorier.

I forløbne sommer har Levin paany anstillet undersøgelser herover under den Nathorstske polarekspedition til Beeren Eiland, Spitsbergen og Kong Karls land. Han har i den anledning filtreret mere end 21,000 liter luft og bragt de til filtrationen benyttede steriliserede vat- og bomuldspropper paa gelatineplader. Han fandt kun en eneste gang baciller og det ved et eksperiment, som blev foretaget ombord paa "Antarctic". Da der kun udviklede sig tre kolonier, som laa hinanden meget nær, er det ikke udelukket, at et støvkorn fra skibet kan have forvildet sig bort paa gelatinepladen og frembragt kolonierne. Ved fem prøver kunde Levin paavise et lidet antal af skimmelkolonier, som sikkerlig stammede fra den filtrerede luft, da de var indesluttede i gelatinen. Ved en prøve fandtes 8 kolonier af 1700 liter filtreret luft, en anden gang 27 kolonier af 740 liter luft. Ved begge disse tilfælde udviklede kolonierne sig paa gelatinens overflade, men først efter 14 dages forløb.

Naar der trods saa omhyggelige undersøgelser findes saa faa sporer i luften, er det klart, at luften i de arktiske egne næsten er ren for mikroorganismer. Som følge heraf er det let at forstaa, at trods den lave temperatur er det umuligt at faa snue og halskatarrh. Levin kunde gaa omkring i flere dage med vaade klæder og støvler uden at blive syg. Heller ikke generede det ham at være ude selv i den sterkeste storm eller at sove paa den fugtige mark. "Antarctic"s 28 mand sterke besætning kunde ogsaa glæde sig over sin fortrinlige helbred i de fire maaneder, de opholdt sig i polaregnene.

Levin undersøgte ogsaa de mikrober, som fandtes i vandet, saavel søvandet som brævandet, de omkring svømmende isbjerges is og smeltevandet paa drivisen. I havvandet fandtes kun meget faa mi-

krober, gjennemsnitlig en bakterie paa 11 kubikcentimeter. Havvandet ved de svenske kyster indeholder derimod 700 bakterier for hver kubikcentimeter, vandledningsvandet i Stockholm, skjønt renset, 30 bakterier pr. kubikcentimeter, Seinevandet endog 600,000 bakterier.

De af Levin fundne bakterier er endnu ikke bestemte, men synes kun at tilhøre to arter. I sneen saavel som i bræisen og i isbjergene fandtes kun nogle flere bakterier. I drivisens smeltevand og det brune slam i dette kunde Levin ved 12 undersøgelser kun tre gange finde bakterier, og det blot en ved hver af dem. Ca. 90 vandprøver ophentedes fra større dyb. En af disse, som indeholdt 51 kubikcentimeter vand fra 2700 meters dyb, og som havde en temperatur af minus 1.5 gr. C., havde 39 kolonier, mens en anden prøve paa 60 kubikcentimeter vand fra 25 meters dyb og med en temperatur af plus 3 gr. C. blot havde 15 kolonier. Talrige forsøg med anaërobiske kulturer gav et negativt resultat. Disse undersøgelser viser, at i søvand med en temperatur af indtil minus 2 gr. C. kan der leve bakterier. Tidligere antog man, at vandet mindst maatte være plus 5 gr., for at bakterierne skulde kunne udvikle sig.

Af stor interesse er ligeledes undersøgelserne over tarm- og maveindholdet hos de nordiske dyr, saasom bjørn, sæl, hai, efugl, alke, maage, søpindsvin, krebse o. s. v. Kun hos en isbjørn og to sæler kunde Levin paavise tilstedeværelsen af en bakterie, som lignede meget bakterium coli commune. Af fuglene havde kun de vidtflyvende maager bakterier i sine indvolde, mens tarmen hos alle de andre fugle viste sig at være steril. Hos næsten alle undersøgte lavere sødyr fandtes enkelte bakterier. Pasteur paastod som bekjendt i sin tid, at bakterierne spillede en vigtig rolle ved fordøielsen. Disse undersøgelser viser imidlertid det modsatte, idetmindste for nogle dyrs vedkommende. Nencki, Nuttall og Thierfelder er forøvrigt ogsaa kommen til samme resultat som Levin, at bakterierne ikke spiller den rolle for fordøielsen, som Pasteur antog.

”Naturwissenschaftliche Wochenschrift“.

Merkelig spredning af plantefrø.

At pattedyr og fugle spreder forskjellige slags plantefrø er en vel kjendt sag, men at ogsaa fiske kan optræde som formidlende redskaber ved spredningen, er vistnok mindre kjendt. Et eksempel herpaa skal anføres i det følgende.

For et par aar siden blev af kand. H. Kiær i nærheden af Kristiania indfanget en del ørrekjyter (phoxinus aphya) som undersøgelsesmateriale til zootomisk laboratorium, hvor de holdtes levende i et større akvarium.

Blandt disse blev man straks opmerksom paa et individ, der havde en stor udvekst staaende ret ud fra nakken.

Ved en nærmere undersøgelse viste udveksten sig at være et plantefrø, der sad indkilet i fiskens nakke. Dette blev af professor Wille bestemt som frø af bidens tripartita, en kurvblomstret plante, der vokser paa fugtige steder, f. eks. langs elve og bække. Frugten er fladtrykt, 8—10 mm. lang og ca. 3 mm. bred. Dens ene ende er forsynet med to naaleformige tagger med modhager, hvorved den let fæster sig til gjenstande, den kommer i berøring med. Af udseende minder den noget om en insektpuppe, hvad fiskene godt kan tage den for, naar den falder ned paa vandfladen eller kommer drivende med den sterke strøm. Saaledes antager jeg, det har gaaet for sig, da den ovennævnte ørrekjyte fik sin nakkeprydelse. Frøet er pludselig faldt ned paa overfladen over en stim af disse smaafiske, der, som deres skik er, i en kulp i bækken har staaet paa vagt efter insekterne. Hele stimen kaster sig frem i kappestrid om den formodede lækkerbidsken. Ved en feil beregning kommer en af ørrekjyterne under det synkende frø og støder under den sterke bevægelse med stor kraft mod frøets spidse tagger, der trænger dybt ind i fiskens nakke. Taggenes modhager hindrer frøet fra atter at falde ud, og fisken bliver nødt til at svømme omkring med dette usædvanlige appendiks.

Paa denne maade vil frøet under fiskens vandring kunde føres ogsaa opad mod strømmen, hvad ellers ikke vilde kunde opnaaes, om blot strømmen skulde fungere som spredningsmiddel.

At fiskene i større udstrækning skulde fungere som frøspredere, tror jeg dog ikke, men at ogsaa disse leilighedsvis kan bidrage hertil, tror jeg bør tages i betragtning ved planters spredning langs vasdrag, særlig hvis man skulde finde, at denne var gaaet mod strømmen.

Kristiania, 1ste mai 1900.

H. Huitfeldt Kaas.

Vore vigtigste frugters sammensætning og næringsværdi.

En beretning herom har dr. Ballaud for en tid siden forelagt det franske akademi. I den anledning har han undersøgt druer, appel-

siner, hassel- og valnødder, granater, ribs, figener, bananer, oliven, dadler, aprikoser, mandler, kirsebær, kvæder, jordbær, bringebær mispel, ferskener, æbler og blommer.

Fuldmoden indeholder alle frugter 72—92 procent vand. Hos de i handelen forekommende mere eller mindre tørrede frugter, saasom rosiner, prüneller, hassel- og valnødder, figener og mandler, overstiger vandgehalten sjelden 33 procent, hos mandler og nødder kan den endog være mindre end 10 procent.

Hos de kjødede frugter varierer mængden af den kvælstofholdige substans, den vegetabilske eggehvide, mellem 0.25 procent hos pæren og 1.45 procent hos bananen; derimod er den meget høiere hos mand ler og nødder, nemlig 15—20 procent af tørsubstansen. I endnu mindre mængder forekommer som regel fedt og de i æther opløselige stoffe, ætheriske olier, harpiks og farvestoffe. En undtagelse danner dog oliven, mandler og nødder, da fedtgehalten hos dem er ikke mindre end 58—68 procent af tørsubstansen.

I asken af figener, pærer og prüneller kan der paavises spor af mangan. Frugterne er forøvrig meget fattig paa anorganiske stoffe. Ligeledes indeholder de lidet inert cellulose, af denne findes kun nævneværdige mængder hos kvæde og mispel. Den største syremængde, 1.25 procent, finder vi hos ribs og bringebær. Sukker og saakaldte ekstraktivstoffe (stivelse, dextrin, pectin, gummi, organisk syre og cellulose, som kan omdannes til sukker) er næst vandet den vigtigste bestanddel hos alle kjødede frugter. Det fuldstændig assimilerbare sukker har den største betydning for ernæringen. Frugter som bananer, dadler og figener, hvor dette stof findes i størst mængde, er derfor i sandhed kulhydratnæringsmidler. Ekstraktivstofferne virker ogsaa efter sukkerets art, men i ringere grad, da de er mindre fordøielige.

Paa faa undtagelser nær har altsaa frugterne liden næringsværdi og kan derfor ikke blive betragtede som næringsmidler. De spiller en meget større rolle som krydderier og lækkerbidskener, idet de mere eller mindre pirrer vor smag ved sin aroma, friskhed eller syre.

"Naturwissenschaftliche Wochenschrift".

En statistik over oceandybene,

som sir John Murray har udarbeidet paa grundlag af det for tiden foreliggende materiale af lodninger, viser følgende procentvise tal for de forskjellige dyb, naar man sætter havfladens udstrækning til 100:

Dyb indtil 180 m. ... ... 7 pct.
" fra 180—1800 m. ... ... 10 "
" fra 1800—3600 m. ... ... 21 "
" fra 3600—5400 m. ... ... 55 "
" over 5400 m. ... ... 7 "

Mere end halvdelen af havfladen strække sig saaledes over dyb paa 3600 m. og derover. Paa Challengerkarterne har alle dyb over 5400 faaet egne navne. Man kjender for tiden 43 saadanne depressioner, 24 i Det stille ocean, 3 i Det indiske, 15 i Atlanterhavet og en i Sydishavet. Disse 43 forsænkninger indtager et areal af 715,200 geografiske kvadratmil eller 7 pct. af havfladen. Af 250 lodninger, som er foretagne paa saadanne steder, viste 24 dyb paa over 7200 m. og deriblandt 5 paa over 9000 m. Disse sidste er hidtil kun fundne i "Fossa Aldrich" i den sydlige del af Det stille ocean, øst for Kermadekovg, Venskabsøerne. Det største af dem er 9429 m.

sg. "Prometheus".

Temperatur og nedbør mai 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	4.2	— 1.6	15	29	— 4	1	128	+ 82	+178	57	5
Trondhjem	6.3	— 1.4	19	31	— 10	1	83	+ 24	+ 41	25	16
Bergen...	8.8	— 0.6	23	7	0	19	105	+ 1	+ 1	36	22
Oxø......	7.9	— 1.1	14	31	1	1	66	+ 16	+ 32	35	22
Dalen....	7.8	— 1.1	19	8	— 3	1	56	+ 10	+ 22	14	24
Kristiania.	9.0	— 1.5	22	7	— 2	1	48	+ 6	+ 14	19	22
Hamar...	7.9	— 0.6	18	31	— 6	1	26	— 6	— 19	14	25
Dovre....	4.4	— 0 8	19	31	— 8	1	5	— 21	— 81	3	25

Temperatur og nedbør juni 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.0	— 0.1	19	20	4	3	28	— 23	— 45	9	3
Trondhjem.	13.4	+ 1.5	27	23	2	16	4	— 59	— 94	2	8
Bergen....	14.1	+ 1.3	24	13	3	1	18	— 93	— 84	8	30
Oxø.......	14.2	+ 1.0	21	27	7	8	71	+ 23	+ 48	23	23
Dalen.....	16.3	+ 2.3	29	4	7	8	81	+ 30	+ 59	22	22
Kristiania..	17.4	+ 1.9	30	14	9	17	28	— 24	— 46	9	23
Hamar....	16.1	+ 2.6	24	12	6	10	31	— 13	— 30	9	23
Dovre.....	13.5	+ 3.2	23	13	2	7	38	+ 7	+ 23	16	28

FEB 26 1901

Bergverksdrift og stenbrydning i Norge.

(Forts.)

Norske bergverker.

I det følgende gives en oversigt over norske bergverker, som er eller har været i drift, ligesom over de andre og nyttige mineralier, som udvindes i landet, ved hvilken oversigt er benyttet bergmesternes indberetninger og den officielle statistik samt foruden mine ældre arbeider ogsaa arbeider af Brøgger, Dahll, Friis, Hiortdahl, Kjerulf, Riiber, Reusch, Vogt og flere.

Tegningerne og fotografierne er tildels fra de af den geologiske undersøgelse udgivne arbeider.

Jernverker.

Det ældste bergverk hos os, som tilgodegjorde jernet af bergmalm, ikke af myrmalm, er sikkerligen det jernverk ved Skien, som omtales fra 1543, hvor det heder, at den jernmalm, som bergmester Hans Glaser har blottet $\frac{1}{2}$ mil fra Skien, er særdeles god og vindes i mængde. Hammerbygningen er god, og med tiden, naar man sætter gode bestyrere derover, vil den blive hele landet til nytte, heder det. Dette jernverk fra midten af det 16de aarhundrede er visselig begyndelsen til Fossum jernverk og er det samme bergverk, som den bekjendte sachsiske bergmand Georg Agricola, død 1555, omtaler, og som nævnes i Peder Clausens beskrivelse. De gamle sachsiske bergmænd, som kom her for at udvinde sølv og kobber, synes at have fortjenesten af at have grundlagt jernindustrien.

De vigtigste norske jernertser er: Magnetjernsten med 72 pct. jern og jernglans med omtrent 70 pct. De almindelige norske jernmalme, som tidligere smeltedes ved hytterne, var blandet med andre mineralier, saa at de holdt kun ca. 40—50 pct. i regelen.

De fleste norske jerngruber er nu nedlagte, og kun Nes jernverk gaar endnu.

Det norske jern var godt og betaltes høiere end andet jern, men da malmen var fattig, og da trækullene blev dyre, og da transporten var kostbar, kunde de gamle jernbergverker ikke længer gaa, særlig efterat man af urene malmer lærte at fremstille et godt og brugbart jern, saaledes som før omtalt.

En oversigt over de fleste ældre jernverker og deres anlægstid gives her:

Fossums jernverk, anlagt i det 16de aarhundrede.

Hakedals, maaske allerede i det 16de aarhundrede.

Bærums, anlagt i begyndelsen af det 17de aarhundrede.

Eidsvolds ligeledes.

Hassels 1649.

Hollens 1652.

Lesje 1659.

Fritsø i midten af det 17de aarhundrede.

Nes 1665.

Mostadmarkens 1670.

Bolviks 1692.

Eidsfos 1697.

Dikkemarks 1697.

Moss 1705.

Ekelands 1706.

Odalens 1708.

Frolands 1762.

Kongsbergs 1809.

Øiensjøs 1834.

Disse bergverker tillagdes ved kongelig forordning en circumference med indtil 4 mils omkreds, og de under et circumference liggende bondegaarde var forpligtet til at levere kul mod brugelig betaling.

Der gik en stor circumferencekjæde, begyndende 1 mil vestenfor Kristianssand, uafbrudt langt ind i Smaalenene henimod rigets grænse. Den begyndte med Vigelands jernverks circumference efter circumferenceakt af 1792, strækkende sig 1 mil vestenfor Kristianssand. Denne circumference afløstes af Frolands verks af 3die juli 1770; derefter kom Nes, Ekelands, Fritsø, Bolvik eller Vold, Fossum, Ulefos eller Hollen, Eidsfos, Kongsberg, Hassel, Dikkemarks, Bærum, Hakkedalens verkers circumferencer, indtil kjæden afsluttedes med Moss jernverks circumference.

De vigtigste jernmalmforekomster, hvoraf de gamle vandt sin malm, ligger langs kysten; særlig de i Bratsberg og Nedenes amter har været af betydning.

I midten af dette aarhundrede var jerntilvirkningen den vigtigste gren af bergverksdriften. Den havde imidlertid sin begrænsning i

brændematerialet. Af mangel paa kul blev Eidsvold, Dikkemark, Odalen og Lesje verker nedlagte. Man anvendte trækul, og det var uheldigt, at den bedste jernmalm laa langs kysten af Bratsbergs amt og Nedenes fogderi; thi skogen havde her stor værdi som udskibningslast.

I den østligste del af landet laa langs den svenske grænse Ramsøgruberne i Solør og Spitalens grube i Vinger, der optoges i 1872. I Buskeruds amt har Hassel og Eidsfos jernverker drevet gruber paa Eker, navnlig Aaserud grube. De andre jernverker omkring Kristianiafjorden havde sine gruber i Bratsberg og Nedenes amt. Det jernrige strøg i disse amter begynder omkring Skien, hvor blandt andre gruber det betydelige Fens grubefelt i Hollen, Bratsberg amt, ligger; ertserne er rødjernsten og magnetjern med omtrent 50 pct. jern. Bolla grube og flere andre har her tidligere i en aarrække ydet en forholdsvis betydelig mængde malm til eksport til England, saaledes i 1875 21000 tons. Videre mod vest følger jerngruberne paa Langø nær Kragerø, ligeledes i Bratsberg amt; de Bærums verk tilhørende gruber fru Anker, grevinde Wedel o. fl. førte magnetjernsten og jernglans, gode malmer med 40—50 pct. jern. Endnu længere mod vest, i Nedenes, er mange jerngruber: nær Tvedestrand Solberg grube ved Nes jernverk; nærmere kysten gruberne i Neskilen og nord for Arendal, hvoraf Mørefjær og Aslak gruber naaede en dybde af 200 meter. Lige ved Arendal ligger Langslev grube, drevet af Nes jernverk; herfra mod sydvest ligger i en længde af 7 til 8 km. en række gruber: Thorbjørnsbo, Fritsø verk tilhørende, Solberg, drevet af Bærums verk, videre Klodeberg, drevet af Fritsø verk og af Nes verk, Kjenli (Nes verk) o. m. fl.; vestligere ligger Braastad, Fritsø tilhørende. Disse grubers malm er som nævnt magnetjernsten med granat, augit o. fl. mineralier i tildels "selvgaaende" blanding, det vil sige smeltbare uden tilsætninger, men fattige, indeholdende kun 35—40 pct. jern, dog blandt landets bedste, reneste malmer.

Der var tildels meget malm; saaledes havde malmen i Klodeberg grube paa 85 meters dyb en længde af 76 m. og en bredde af henimod 10 m. paa midten og 2—4 m. i stosserne. Den betydelige grubedrift som foregik her omkring 1850, er nu indskrænket til driften af Klodeberg grube, som Nes verk driver eller nylig har drevet.

Apatitførende jernmalm, magnetjernsten og jernglans, med ca. 60 pct. jern og med 3.5 pct. fosfor i gjennemsnit forekommer ved Syftestad i Nissedal i ret store mængder.

Kun et verk, Øiensjø i Trysil prestegjeld i Østerdalen, oprettet i 1834, dreves i dette aarhundrede paa myrmalm. De øvrige søndenfjeldske verker hentede det meste af sin malm eller al sin malm fra de nævnte arendalske og bratsbergske gruber. Kun Hassel, Kongsberg og Eidsfos verker fik sin malm eller en del malm fra nærmere liggende gruber i Eker og Modum. Det eneste jernverk i det nordenfjeldske, Mostadmarkens, et par mil fra Trondhjem, hentede tildels sin malm fra Ranen i Ormlifjeld.

I Stavanger amt har der været udvundet titanjernsten i Egersund og Sogndal. I Sogndal forekommer ertsen paa et felt, der med en bredde af 5 km. strækker sig fra Sogndalsstranden og Rægefjord ca. 10 km. ind i landet. Skjønt jernmalm var kjendt paa flere steder i dette strøg allerede for lang tid siden, vides dog ingen bergverksdrift at have fundet sted, førend et engelsk selskab i 1863 begyndte at drive gruberne i og omkring Blaafjeld, 8 km. øst for Rægefjord. I løbet af nogle aar udfoldedes nu her en temmelig betydelig virksomhed, og en liden jernbane blev anlagt for at transportere malmen fra gruberne ned til Rægefjord, hvorfra den udførtes til England. I 1870 arbeidedes med omtrent 150 mand, og det udbrudte malmkvantum gik samme aar op til ca. 16000 ton. Fra 1876 blev imidlertid den hele drift indstillet, efterat der ialt var udvundet og eksporteret omtrent 72000 ton; senere er jernbanen oprevet og kompagniets øvrige eiendele solgte til andet brug.

I Egersund herred ligger malmfeltet i gaardene Koldals, Hegdals og Kydlands udmarker, nogle kilometer i øst for ladestedet. Allerede i forrige aarhundrede havde Moss jernverk flere gruber i denne egn. Omkring 1860 begyndte et norsk selskab at drive gruber i det samme felt, og efterat disse i 1865 var solgte til et engelsk interessentskab, blev driften senere en tid lang fortsat med vekslende arbeidsstyrke. En 6—7 km. lang hestejernbane byggedes fra Koldal til udhavnen Skivoldsvik lidt søndenfor Egersund ladested. Senere er driften bleven indskrænket, og i de senere aar er intet udført. Ialt har disse gruber leveret omtrent 16000 ton til eksport. Malmen saavel fra Egersund som fra Sogndal holder omtrent 40 pct. jern og blev i England, hvorhen den udførtes, i sin tid brugt i masovn som tilsats til anden slags malm.

Paa Vestlandet har der været nogle faa jerngruber. I Søndre Bergenhus amt er drevet noget grubedrift paa magnetjernsten i 60-aarene i Kvindherred. I Nordre Bergenhus amt samt i Søndmør og Roms-

dalen har enkelte tider nogen drift paa dels magnetjernsten, dels titanjernsten foregaaet, men denne har idetheletaget været af liden betydning, hvad der ogsaa har været tilfælde med nogle jernforekomster i Søndre Trondhjems amt, paa øen Hitteren og i Rennebu, de sidste drevne i sin tid af St. Olafs verk.

Nes jernverk ved Tvedestrand er det eneste af de gamle bergverker, som endnu gaar med en samlet arbeidsstyrke af omkring 130 mand. Verkets vigtigste produktion er digelstaal. Verket fik sin malm fra Klodeberg grube ved Arendal, hvor driften imidlertid i de senere aar har været ubetydelig.

Temmelig betydelige er de ubearbeidede nordlandske forekomster af jern, i Dunderlandsdalen i Ranen og ved Næverhaugen i Salten og paa andre steder i Nordland. Disse forekomster er tildels forholdsvis jernfattige; men enkelte steder, navnlig paa de store forekomster i Dunderlandsdalen, er rigere malm med 55 pct. jern. Den nordlandske malm holder 0.06—0.3 pct. fosfor i malmen, men er ellers ren. Denne malm i Dunderlandsdalen har en særdeles betydelig udstrækning i felt. Jernmalmen her er mest jernglimmerskifer, der optræder i leier ofte i kalksten; denne malm kan følges hele 6 km. ofte med betydelig mægtighed 15—30 meter. Jerngehalten i malmen er forøvrigt meget variabel.

Følgende tabel viser jernproduktionen og landets jernforbrug gjennem et længere tidsrum.

Gjennemsnitlig i aarene	Produceret (i ton)			Mandskab ved Jernverkerne	Indførsel af Jern og jernvarer	Jernforbrug pr. indbygger kg.
	Jernmalm ton	Rujern ton	Smedejern ton			
1851-55	23400	9090	5430	1820	8160	10
56-60	22000	8830	4820	1620	12850	12
61-65	24500	7720	4500	1539	14900	12
66-70	20200	5240	2140	775	19500	12
71-75	25750	1950	550	465	32900	18
76-80	12900	1040	453	153	40500	21
81-85	2098	827	500	101	42052	19
86-90	1078	466	271	79	56646	23
91-95	875	400		93	82733	34

Disse tal viser, hvorledes landets produktion af rujern er gaaet ned fra ca. 9000 ton til nogle hundrede, indtil den i de sidste aar vel

er helt ophørt; samtidig er landets jernforbrug steget pr. individ fra 10 til 34 kg. og er i de sidste aar end yderligere tiltaget med nogle kilogram.

Jernmalmene bestaar af jern i forbindelse med surstof, og saa er de blandet med bergarter eller med andre mineralier, der indeholder kisel, magnan, svovl, fosfor o. s. v., hvilke har indflydelse paa fremstillingsmaaden og beskaffenheden af jernet. Det er, som før berørt, jernoxydmalme (blodsten, hæmatit), jernoxydoxydulmalme (svartmalm, magnetisk jernmalm) samt jernoxydhydrater og kulsure jernoxydulforbindelser. For af malmene at udvinde jernet maa man fjerne surstoffet, reducere jernet samt udskille bergarterne og mineralerne, hvorhos det reducerede jern skal optage kulstof, hvilket alt sker ved smeltning med kul, trækul eller koks.

Malmene røstes først; de ophedes i dertil indrettede ovne, hvorved de optager mere surstof og bliver mere porøse, saa at de senere lettere reduceres i masovnen; samtidig befries de ved røstningen for en del af sit svovl og de flygtige bestanddele som fugtighed og kulsyre.

I masovnen paasættes lagvis kul og malm med tilsætning (beskikning) af emner (kvarts, kalksten eller andre mineralier), der letter smeltningen; somme malmer smelter godt uden nogen tilsætning, i hvilket tilfælde malmene siges at være selvgaaende.

I den nedre del af masovnen ledes gjennem flere aabninger luft, som i regelen er opvarmet; herved blir der rigelig tilgang paa surstof til kullenes forbrænding. Ved denne dannes reducerende gas, kul oxyd, der sammen med noget af kullene forbinder sig med malmens surstof, saa at man faar jern, som optager kulstof og tilligemed bergarter smelter i den sterke hede. De smeltede uholdige emner, som ogsaa optager i sig noget oxyderet jern, kaldes slag, og da denne er lettere end jernet, som kaldes rujern, flyder den ovenpaa.

Rujernet bestaar af jern med kul samt magnan, kisel, fosfor, svovl etc. i smaa mængder. De sidste stoffe har rujernet optaget fra malmen eller fra ledsagende bergarter og mineraler.

I rujernet er dels kemisk bundet kul og dels mekanisk indblandet kul eller grafit.

Den totale kulgehalt i rujernet kan, ligesom forholdet mellem kemisk bundet kulstof og grafit i samme, være forskjellig, men den overstiger i almindelighed ikke 5 pct. Naar den totale kulstofgehalt gaar ned til ca. 2 pct., begynder rujernet at blive smidbart, og man

er paa overgangen til staal, der dog ikke benyttes med større kulstofgehalt end ca. 1.5 pct. Staalet er smidbart, og det kan, naar de høieste kulstofforbindelser af samme und'ages, sveises, desto bedre, jo lavere kulstofgehalten er. Med ca. 0.3 pct. kulstof begynder jernet at tage hærdsel, og her ligger grænsen mellem staal og smedejern. Mellem rujern, staal og smedejern er ikke bestemte grænser, de gaar over i hinanden. Rigtignok er der stor forskjel paa det almindelig benyttede rujern og paa staal, men af staal og smedejern bruges alle kulstofgehalter lige fra 1.5 pct. og ned til det mygeste jern med ca. 0.02 pct. kul.

Af rujern kan efter dette staal og smedejern fremstilles, naar man berøver det første kulstof.

De processer, hvorved dette sker, kaldes ferskeprocesser, hvilke samtlige gaar ud paa ved oxydering at fjerne rujernets kulstof og en del af dets skadelige bestanddele paa en saadan maade, at saa lidet jern som muligt oxyderes.

Til smelteferskningen hører: Bessemerferskning, hvorved man faar bessemerstaal eller bessemerjern, hvilket afhænger af, hvor langt oxydationen drives. En luftmasse under sterkt tryk presses ind i det i bessemerovnen værende flydende rujern.

Pudling eller puddelferskning foregaar i flammeovne eller i roterende puddelovne, rujernet nedsmeltes med slagger; flammen frembringes paa en særskilt rist og ledes over rujernet. Ved hærdferskning faaes smedejern eller hærdstaal; i aaben hærd, ferskhærden, smeltes rujernet sammen med slag og kul, som forbrænder ved hjælp af indledet vind.

Ved adducering ophedes rujernet i jernmalmspulver længere tid, og malmens surstof oxyderer rujernets kulstof, kuloxyd gaar bort, og der dannes smidbart jern.

Cementstaal er fremstillet af smedejern, som indeholder mindre kulstof end staalet; smedejernsstænger lægges i trækulspulver og ophedes sterkt under en længere tid. Jernet optager kulstof, og man faar cementstaal, ogsaa kaldet brændestaal.

Dette staal er ujevnt og haardere paa yderfladen end indeni, og maa derfor udsmides. Det ujevne cementstaal smeltes i mindre stykker i digler og kaldes da støbestaal.

Martinjern fremstilles ved smeltning af rujern og smedejern. Man kan faa martin-jern eller martin-staal af forskjellige haardhedsgrader.

Uchatistaal er støbestaal, som fremstilles ved smeltning i digler af granuleret rujern, finknust jernmalm og kulpulver.

Kobberverker.

Det er et stort antal gruber, som i Norge har været drevet paa kobber.

Den vigtigste erts hos os er kobberkis, hvoraf omtrent en trediedel er kobber, resten er svovl og jern.

Denne malm forekommer hos os paa mange maader, saaledes sammen med magnetkis i leier, som ved Muggrube paa Røros, eller paa gange, ofte med kvarts, og undertiden sammen med endnu ædlere kobberertser som broget kobbererts og kobberglans. Særdeles hyppig forekommer kobberkisen i leieformede og stokformede masser intimt blandet med svovlkis, men denne sidste erts i størst mængde, saa at malmen kun holder 2, 3 eller 4 procent kobber; dette er tilfælde ved Kongens grube paa Røros og ved Vigsnes grube paa Karmøen. Den samme grube blir saaledes baade kobbergrube og svovlkisgrube, af hvis malm baade kobber og svovl vindes.

Den brogede kobbererts holder omkring 60 pct. kobber i regelen og kobberglansen hele 80 pct. kobber, men disse ædle kobberertser synes aldrig hos os at forekomme i større mængder.

Gedigent kobber optræder ogsaa i naturen, hos os paa flere steder i ringe mængder.

Der er som nævnt et stort antal ældre kobberverker i Norge. Nordligst i Finmarken og Tromsø amt ligger Altens eller Kaafjordens kobberverk; det blev sat i drift i 1825; fra 1833 blev det drevet af et engelsk interessentskab. De vigtigste gruber er Gamle grube i Kaafjords grubefelt, hvor ertsen optræder i gange med kalkspat og kvarts, Kvænangens grube, der dreves indtil 1858 af et særskilt interessentskab, og Raipas gruber. Ertserne holder gjennemsnitlig 4.5 pct. Verket blev drevet i aarene 1825—1878, navnlig i perioden fra 1830 til 1860 med betydeligt belæg.

Altens kobberverk blev paany optaget i 1897 med en arbeidsstyrke af 80—90 mand, og der er bygget et mindre vaskeri. Produktionen har været 400 tons kobbermalm med 10 pct. kobber og er senere øget.

I Nordlands amt ligger det senere omtalte Sulitjelma kobber- og svovlkisverk, hvilket er sat i drift i de senere aar.

Grubedrift paa kobber fandt sted allerede i midten af det 17de aarhundrede paa Ytterøen, men driften paa kobber var her altid ubetydelig, men senere blev her en betydelig drift paa svovlkis.

Ved Gulstad og Mok i Værdalen har der været et kobberverk, ligesaa nær Levanger, det Levanger-Skognske verk; disse var ubetydelige. Meraker verk eller, som det egentlig kaldtes, Selbu verk havde i Meraker flere gruber, saaledes Lillefjeld grube, hvis kismasse er forfulgt i en længde af 200 m., og med en vekslende mægtighed fra $\frac{1}{2}$ til 4 m.

I Søndre Trondhjems amt ligger foruden de af Selbu verk drevne gruber Gammelgruben, Grønskargruben, Gresligruben, ogsaa Kjøli og Esna med flere gruber med forskjellig mest liden kobbergehalt. Saa er der forskjellige kobbergruber i Meldalen (Aamot, Løkken med flere), i Holtaalen og endelig Røros verk, drevet siden 1644 og landets betydeligste kobberverk.

Rundt omkring i Søndre Trondhjems amt er der flere mindre og nogle større nu nedlagte kobberverker; ubetydelige var kobberverkerne i Budalen og i Soknedalen, i Klæbu og i Skaudalen i Rissen. Betydeligere var Meldalens kobberverk og det i Kvikne liggende Kvikne kobberverk samt Foldalens verk i Foldalen i Hedemarkens amt.

Paa Smølen og paa Averøen i Nordmør har der været kobberverker.

I Nordre Bergenhus amt laa Grimeliens gruber med omtrent 3.5 pct. kobber i malmen, og Aardals kobbergruber i Sogn.

I Søndre Bergenhus er drevet som kobbergruber Kristiansgave verks gruber og Guldbergneset paa Storøen. Paa Karmøen ved Vigsnes i Stavanger amt drev fra 1865 et belgisk interessentskab en betydelig grubedrift ned til stort dyb. Kisen indeholder gjennemsnitlig 3—4 pct. kobber og ca. 45 pct. svovl samt noget zink; der var dog rigere partier med 12—15 pct. kobber. Ved gruben var anbragt et opberedningsverksted med omtr. 30 arbeidere. Verket er nu nedlagt.

I Nedenes amt laa Bøilestad kobberverks gruber (Bøilestad og Skytmyr) i Froland; det havde malme med 5 pct. kobber.

Strømheiens kobbergruber i Valle prestegjeld førte rig kobberglaserts og Bøs gruber kobberkis.

I Telemarken er drevet Aamdals og Guldnes verker. Mange ertsgange i Telemarken fører noget kobber, og i enkelte partier er ertserne

temmelig rene, saa at den udbragte malm i gjennemsnit holder 18—20 pct. kobber. Foruden kobberertserne indeholder gangene af og til tillige gedigent sølv. Ekers kobberverk i Buskeruds amt har drevet paa kobber i Bergsgruberne. Verket nedlagdes 1862, men en drift forsøgtes senere. De vigtigste af disse kobberverker skal senere omtales.

De verker, som i ældre tid smeltede eller paa anden maade udvandt kobber, var foruden Røros: Kvikne (1631—ca. 1790); Løkkens (Meldalens) kobberverk (optaget 1652); Selbu (senere Meraker) kobberverk (1713—1726 og 1737—ca. 1890); Foldalens kobberverk (1748—1876), og mindre hytter var der ogsaa ved flere af de før nævnte kobbergruber i ældre tid.

Hyttedriften paa kobber er i de senere aar undergaaet en betydelig forandring. Før blev den røstede malm smeltet i skaktovne med trækul og det udkomne produkt, "stenen", atter røstet og smeltet til sortkobber, som saa garedes i en liden herd. Dette var den almindelige methode ved de ældre verker.

Hyttedriften paa kobber foregik i Alten efter den i England brugelige methode i flammeovne og med stenkul. Senere begyndte nogle hytter at anvende mineralsk brændsel og undertiden torv ved garingen. Derhos har der været gjort flere forsøg paa at tilgodegjøre de kobberfattige kiser paa vaad vei; saaledes har Tydals verk udfældt kobberet ved jern, Foldals verk anvendte i en aarrække den af bergmester Sinding indførte methode. Foldal arbeidede dels med kis, der var udskeidet af berghaldene, som holdt 0.5 pct., og dels med kis fra gruben, hvilken sidste holder omtrent 1.5 pct. kobber. Malmen røstedes, hvorefter vandtes ved skeidning en "kjerne" (kobberrigere del) og "skrov" (den kobberfattige del). Den sidste udludedes og saa fældtes det opløste kobber med svovlvandstofgas som kobbergods med 10—15 pct. kobber, der røstedes og smeltedes med kjerne og kis til sortkobber. En lignende methode var nogen tid anvendt ved den Røros verk tilhørende Ormhaugens hytte. Ved enkelte hytter er kun den røstede malm smeltet og skjærstenen udskibet; dette skede i større maalestok ved Vigsnes.

I de senere aar har hyttedriften paa kobber helt forandret karakter med indførelsen af ovne af ny konstruktion og ved anvendelsen af bessermering af kobber, saaledes som under Røros verk omtalt.

Røros kobberverk har i tidernes løb af alle norske bergverker givet det største udbytte.

Verket regner sin tilværelse fra den 28de august 1644, da en muthingssedlel udstedtes paa en ertsgang, som laa i "Trundhiems Lehn Holtaalen Kirchspiel, zwei Meil Wegens osten von Roehammer genannt."

Dette første arbeidssted kjendes endnu under navn af "Lossiusgruben", som ligger i fjeldet syd for Dybsjøen.

Den først fundne anvisning viste sig ikke at være rig, og man søgte efter andre. Folketraditionen ved endnu at berette, hvorledes dette kronedes med held, idet en skytter ved navn Hans Aasen en dag paa jagten, da han havde skudt en ren i Storvolafjeldet skal være bleven under renen var en blank sten, som denne havde sparket løs; stenen viste sig at være ædel kobbermalm. Dette fund af kobbererts skulde da have ledet til optagelse af Storvola grube, eller som navnet senere af indkaldte tyske bergmænd forvanskedes til: Storvarts grube.

Verket eiedes først af nogle faa "participanter", som satte igang og byggede en smeltehytte ved Hitterelven ikke langt fra det sted, hvor verkets nuværende smeltehytte staar. De første eiere fik dog ikke længe i fred nyde godt af fundet; thi allerede i 1646 vidste en dansk kammertjener, Jürgens, som var vel anseet ved hoffet, at tilvende sig den største del af verket, idet han fik udstedt kongelige privilegier paa verket i sit navn.

Efter fundet af den rige Storvarts grube begyndte man at skjærpe paa i de nærmeste trakter og fandt i 1650 en grube, som i modsætning til den ældre Storvarts eller "Alber Berg" kaldtes "Neu Berg" eller Nyberget, og noget senere fandt man ogsaa Hestekletten grube. Nyberget og Hestekletten ligger i nærheden af Storvarts, men nogle aar efter i 1657 opdagede man en mægtig forekomst i fjeldet nær ved Aarvas udløb af Aarvsjøen, hvorefter gruben senere kaldtes Arvedalsgrube. Denne grube, som fremdeles drives, og sammen med den senere opdagede Kongens grube for tiden udgjør verkets vigtigste kisgrube, gav dog ikke efter opdagelsen store forhaabninger, idet den viste sig at høre til den type, som fornemmelig fører svovlkis, mest med liden kobbergehalt, som hovederts.

Som ved andre norske bergverk indkaldtes ogsaa ved Røros en hel del tyske bergmænd, som skulde lede driften.

Den første hytte, som blev bygget, viste sig snart at være utilstrækkelig; thi allerede i 1646 havde man ladet opføre en ny større hytte et kort stykke ovenfor den gamle, og fra en tid efter nævnes ogsaa flere andre hytter, som imidlertid snart efter blev nedrevne.

Verket synes at have givet godt udbytte i den første tid, men uagtet man vedblev med at finde nye gruber, som Solskin (1673, Christianus Qvintus (1691) og Myrgruben (1694), var det paa grund af forskjellige omstændigheder en meget vanskelig tid for verket i slutten af det 17de aarhundrede.

Under krigen blev nemlig verket totalt ødelagt af svenskerne.

Skjærpningsforsøg ledede til optagelse af flere gruber, hvoraf de vigtigste var:

Christianus Sextus grube, som blev fundet i 1723, ikke saa langt fra Arvedals grube, paa vestskraaningen af den fjeldryg, som sænker sig til vestsiden af Aarvsjøen; Kongens grube — fundet i 1736, — som senere har vist sig kun at være en fortsættelse af Arvedals grube, men det vigtigste nye fund af alle var Ny Storvarts grube i nærheden af Gamle Storvarts. Desuden optoges flere gruber paa forskjellige kanter, saasom Harsjøgruben og Killingdal grube i Aalen, Fredricus Qvartus i Os og flere mindre betydelige gruber i Røros.

Den saaledes ved fund af nye gruber øgede malmproduktion ledede til, at man saa sig om efter mere skog, som kunde levere nok kul til smeltningen. I 1727 anlagde man en hytte ved Eidet i Aalen. Ved siden af denne hytte byggede man ogsaa ved Fæmund en hytte for at nyttiggjøre sig de store skoge i samme egn.

I midten af det forrige aarhundrede synes verket at have gaaet tilbage. De mange nye gruber, som man havde optaget, maatte igjen indstilles. Verket led i 1755 betydelig skade ved oversvømmelse af Hitterelven, som truede med at ødelægge hele bergstaden. Storvarts grube blev fra 1758 mindre righoldig; Kongens grube tog ogsaa merkbart af, og man var ængstelig for, at hele verket maatte indstilles.

Nogen tid efter begyndte atter Storvarts grube at give et bedre udbytte, og under direktør Peder Hjorts dygtige ledelse kom atter verket paa fode igjen.

I tidsrummet fra direktør Hjorts død var der bedre tider for Røros kobberverk. Man fandt paa den tid flere nye gruber, blandt andet Muggruben i 1775. Men da saavel malmtilgangen som i særdeleshed tilgangen paa trækul var begrænset, var ikke verket, selv da i 1806 kobberet gik op i en pris af næsten 3000 kr. pr. ton, saa stort anlagt, som bergverkene søndenfjelds dengang var.

Det er let at forstaa, at trængselsaarene fra 1808 og udover satte dybe merker ved et verk, der, som Røros, ligger i en egn, hvor man ikke kan dyrke korn.

I 1826 kjøbte man Foldal verk og anlagde en smeltehytte i Lovise hytte i Lille-Elvedalen.

Kjøbet var væsentlig motiveret ved frygt for at faa konkurrenter om skogene i den nordlige del af Østerdalen.

Foldal verk gik imidlertid snart over i andre hænder, dog beholdt Røros længe efter Lovise hytte.

I slutningen af 40-aarene blev Ny Solskins grube, som ligger i nærheden af Storvarts, opdaget. Gruben vakte i begyndelsen meget store forhaabninger, men leiestedet viste sig ikke at have den udstrækning, som man troede. I 1856 steg kobber høit i pris; der opstod da spørgsmaal om at nyttiggjøre de fattigere kismalme fra Arvedals grube. En mindre hytte med udludning og udfældning med svovlvandstof efter den af bergmester Sinding opfundne methode blev anlagt ved Ormhaugen, nær Nypladsen jernbanestation, men uden dog at vise sig fordelagtig. Sidst i 70-aarene var det af forskjellige aarsager nødvendigt at gjøre gjennemgribende forandringer i driftsmaaderne, og i løbet af de sidste 10—15 aar er der foretaget saa væsentlige forandringer, at disse aar hører til de mest betydningsfuldeste i verkets historie.

I 1878 blev jernbanen til Røros færdigbygget, og man kunde da paa en forholdsvis billig maade faa transporteret koks og stenkul til hytten og var ikke længere afhængig af trækullene i de omkringliggende skoge.

Videre kunde efter anlægget af jernbanen svovlkis, der før ikke kunde anvendes, eksporteres. Baade driften ved hytterne og gruberne blev derfor forandret, efterat jernbanen var færdig. For yderligere at forbedre transportforholdene blev — i slutten af 80-aarene — en 10 km.s jernbane, færdig høsten 1886, med normal sporvidde bygget fra verkets kisgrube, Kongens grube, til Tyvold jernbanestation, og paa denne bane, der eies af verket, men trafikeres af staten, foregaar nu al transport fra gruben af kis til Trondhjem, af kobbermalm til Røros hytte. I 80-aarene, da kobberpriserne blev lave, forsøgte man væsentlige tekniske forbedringer for at sætte produktionsprisen ned. De første forbedringer gjaldt hyttedriften. Efterat koks var indført, og man ikke længer var afhængig af skogene ved smeltningen, kunde man koncentrere denne til et enkelt sted. Man indstillede derfor de øvrige hytter og drev Røros smeltehytte alene. Der raadede først tvivl, om hvilke smelteprocesser der skulde indføres; efterat en ganske betydelig prøvedrift paa fremstilling af kobber ved elektrotyse ikke

viste sig heldig, blev Manhe's proces, ogsaa kaldet kobberbessemeringen, indført i 1887. Straks efterat processen var kommet igang, brændte Røros hytte i 1888. Samme aar blev imidlertid en ny, større og fuldt ud tidsmæssig hytte færdigbygget. Ved de forbedrede processer i denne nye hytte har man været istand til at reducere produktionsomkostningerne i betydelig grad.

Her behandles malmen i Røros smeltehytte paa følgende maade: Malmen røstes i hobe, hvorover der for det meste er bygget træskur; den røstede malm bringes i skaktovnene, der er af den amerikanske water-jachet type (d. v. s. ovne bestaaende af to udenfor hverandre staaende koncentriske jerncylindre, hvorimellem stadig holdes en strøm af koldt vand, for at jernet i ovnen ikke skal brænde op). Fra skaktovnene tappes det smeltede produkt eller skjærstenen i jernretorter (konvertorer), der indvendig er forede med en blanding af ler og sand; i den smeltede skjærsten blæses ind en sterk luftstrøm, hvorved kobberet efter ca. $1\frac{1}{2}$ times forløb blir tilbage i retorterne, hvorfra det tømmes ud.

Metallet er imidlertid ikke rent nok til almindeligt brug. Man maa derfor "raffinere" det yderligere i en flammeovn.

Foruden ved hyttedriften har man ogsaa indført meget væsentlige forbedringer ved gruberne. Den væsentligt forbedring, jernbanen fra Kongens grube ned til Tyvold jernbanestation, er allerede nævnt; derhos er der i de senere aar ved hver af gruberne opført større opberedningsanstalter eller vaskerier, der ikke alene med fordel kan tilgodegjøre den mere urene malm, som falder under den nuværende drift, men ogsaa store dele af den mindre rige malm, som i foregaaende tider er lagt op ved gruberne. Videre er transportforholdene i og ved gruberne i væsentlig grad udbedret. Da man ved gruberne mere og mere følte savn af tilstrækkelig drivkraft, blev i 1896 et nyt elektrisk anlæg færdigbygget. Noget nedenfor udløbet af Aursundsjøen danner Glommen et fald paa ca. 15 m., Kuraasfossen, der ved mindste vandføring angives at føre ca. 1200 hestekræfter. Fra fossen nær Jensvold jernbanestation ligger gruberne i følgende afstande:

Kongens grube ca.	8.5 km.
Storvarts grube ca.	7.0 "
Muggruben ca.	10.0 "

Fra den ved fossen liggende primærstation føres 3 forskjellige linjer til gruberne. Der er 2 turbiner med tilsammen 600 hestekræfter. Dynamoerne leverer strøm med en spænding af 5000 volt.

Ledningerne er blank kobbertraad paa dobbelte klokkeisolatorer. Ved gruberne transformeres strømmen ned fra 5000 volt til 150 volt saa til de forskjellige motorer, buelamper o. s. v.

For drift af alle motorer og apparater overføres

ca. 157 kilowatt til Kongens grube
- 67 — - Storvarts grube
- 67 — - Muggruben.

Den elektriske energi bruges paa de forskjellige gruber til drift af fordring, transport og opberedning, videre til elektrisk belysning og er tænkt benyttet til drift af boremaskiner.

Medens produktionen ved Røros verk, før jernbanen fra Røros til Trondhjem var færdig, var begrænset til et vist maximum, da de omkringliggende skoge ikke kunde levere mere end en vis begrænset mængde kul, er denne nu i de senere aar øget betydelig.

Aarsproduktionen før gik sjelden over 300 tons kobber, men har nu i de senere aar været ca. 600 tons kobber og mellem 20—30000 tons eksport-svovlkis.

I det hele er det antaget, at værdien af det ved Røros kobberverk fra dets opdagelse i 1644 producerede kobber beløber sig til 71500 ton garkobber til en værdi af 130 millioner kroner, og bare den tiende, som staten har faaet af verket, skal udgjøre 16 mill. kr.

Den forøgede produktion har gjort, at man atter har vendt sin opmerksomhed paa optagelsen af ældre nedlagte gruber. Af disse har man i de sidste 10—15 aar drevet forsøgsarbeider med den førnævnte Christianus Sixtus grube, ved Klinkenberg grube ved Aursunden, ved Menna grube i Aalen, ved Ler skjærp og Kvaals grube i Melhus, ved Skjelaa skjærp i Holtaalen; disse forsøgsarbeider synes ikke at have ledet til noget gunstigt resultat, og er derfor nu allerede samtlige indstillede. Mere lovende var derimod en prøvedrift ved en overmaade mægtig kisgrube, Fløttum grube i Singsaas, og en ved Aakervold i Vuku i Værdalen. Imidlertid er heller ikke en større drift i disse gruber paabegyndt, og fortiden drives kun i verkets tre hovedgruber: Kongens grube, Storvarts og Muggruben.

Selbu kobberverks ældste malmforekomst (Høiaasvaren i Floren) blev fundet i 1708 og muthet i 1713; der anlagdes en hytte, $\frac{1}{2}$ mil øst for Selbu kirke, men verket blev, med stort tab, efter faa aars forløb nedlagt i 1726. Senere blev det paany optaget 1734 og drevet med gruber i Selbu og Tydalen i en række af aar, dog fremdeles med tab.

Den væsentligste del af Selbu verks drift gik senere over til Meraker, idet der i 1770 byggedes en smeltehytte ved Gilsaa, efter at der paa et par steder i Meraker var fundet kobbermalm.

Af gruberne her var Lillefjelds grube den betydeligste. Hytten flyttedes senere til Nustad, i 1828. Fald i kobberpriserne var aarsag til, at verket nedlagdes omkring 1890.

I Meldalen har der gjennem et langt tidsrum været bergverksdrift, og fremdeles drives svagt Dragset verk.

Dette verk er opkaldt efter hovedgruben, der ligger i syd for Ringvatn, 6 km. i nordvest for Dragset gaard i en en høide af ca. 330 m. o. h.

Det nuværende verk blev anlagt af et skotsk selskab, efterat Dragset grube var bleven opdaget i 1867. Siden den tid har verket med en kort afbrydelse været i drift.

Dragset verk byggede en smeltehytte i 70-aarene, men da smeltemalmen var for fattig, og da der desuden faldt for lidet af den, indstilledes hyttedriften efter et par aars forløb. Det ved verket udvundne produkt bliver nu kjørt paa vinterføret til Ørkedalsøren, hvor verket har sine lastetomter.

I de senere aar er ved Dragset grube væsentlig produceret svovlkis med 2.5—3 pct. kobber og 45—47 pct. svovl, og videre har man vasket den saakaldte skifermalm til et produkt paa 10 pct. kobber i et vaskeri, som i de senere aar er opført paa stedet.

Det nedlagte Løkkens kobberverk, ogsaa kaldet Meldals kobberverk, havde hytte paa Svorkmo, Gammelpladsen, i Orkedalen (og ved Grutsæter, Nypladsen). Til verket hørte Løkkens grube, Høidals grube og Høiaas grube, af hvilke den første har været hovedgruben i gammel tid. Løkkens kobberverk blev optaget i 1657 og fik 13de mai s. a. sine første privilegier. Hovedgruben Løkkens grube blev opdaget 1652.

I de første driftsaar gav det godt udbytte. Bergmester I. M. Tax siger i 1665, at de to gruber, som var i drift, udbragte maanedlig 8—900 tdr. malm, som smeltedes i 8 ovne. Efter eksporten fra Trondhjem har verket produceret i aaret 1666 550, i 1668 704, i 1671 557. i 1674 640 og i 1676 935 skippund kobber, hvad der er mere, end Røros verk producerede i disse aar. I de første 27 aar (1657—1685) var nettoudbyttet 250 000 rdlr. Det begyndte tidlig at gaa tilbage

med verket, og fra 1680—1691 dækkede udbyttet ikke driftsomkostningerne. I de følgende 12 aar steg derimod produktionen paany, saa dens nettoindtægt udgjorde ikke mindre end 200 000 rdlr. Derefter gik driften igjen tilbage og skal med undtagelse af aar 1711, da verket producerte 936 skippund kobber og gav et udbytte af 29 000 rdlr., tildels være gaaet med tab.

Løkken verk havde, som nævnt, to smeltehytter, ved Svorkmo og ved Grutsæter. Hovedgruben, Løkkens grube, ligger paa venstre side af dalen; ved gruben er store berghalde, som strækker sig ned til postveien. Forekomsten ved Løkken grube har udmerket sig ved meget mægtige, men yderst uregelmæssige kismasser. Kisen var svovlkis med en liden kobbergehalt, lidt kobberkis, samt hist og her i kisen smaa striber af zinkblende.

Løkkens grube er meget dyb og vistnok en af de mest forgrenede gruber i det nordenfjeldske.

Efter at have hvilet i længere tid er Løkkens grube bleven drevet med flere afbrydelser fra midten af dette aarhundrede af forskjellige eiere.

Der er produceret en del svovlkis og noget kobbermalm. Driften i det senere har væsentlig fundet sted i grubens øverste partier. Fortiden er ingen drift i gruben igang.

Ny og gamle Høidals gruber er to nu nedlagte gruber, som ligger paa østre side af dalen oppe paa høiden.

Gamle Høidal hørte med blandt Løkken verks gruber, og den skal være fundet noget senere end denne.

Gruben har ogsaa hovedsagelig ført svovlkis af en betydelig mægtighed. Ca. 400 m. fra gamle Høidal ligger paa samme strøg ny Høidal. Denne grube førte ogsaa kobberholdig svovlkis med kobberkis og noget magnetkis. I dette aarhundrede blev der optaget drift ved Høidals gruber, som eiedes af et engelsk kompagni, men allerede i 1875 sees gruberne at være bleven nedlagte.

Aamot grube ligger i ostnordost for Høidal, ca. 10 km. fra Svorkmo. Gruben blev sat i drift i 1853 og blev dreven med afbrydelser, til den nedlagdes i 1889. Gruben førte kobberkis.

Af kobbergruberne paa Vestlandet har Visnes grube været den vigtigste. Visnes (Vigsnes) kobberverk i Avaldsnes blev drevet i en

række af aar og var da landets største bergverksanlæg. Verkets hovedgrube opdagedes i 1865 og ligger et par hundrede meter fra Visnes havn; de største dampskibe kunde uden vanskelighed lægge lige til kaien; malmen var kobberholdig svovlkis i en stokformet masse, hvis mægtighed undertiden har været opimod 20 m., og som har en længde af indtil 80 m. Gjennemsnitlig antoges kisen at holde 3—4 pct. kobber og 40 pct. svovl; der var ogsaa partier med større kobbergehalt. Kobberertsen ledsages af zinkblende. Den aarlige malmproduktion, der i 1866—70 gjennemsnitlig var 15 700 ton, var siden i tiltagende og udgjorde 1871—75 26 450 ton, 1876—80 28 950 ton og 1881—85 42 800 ton.

Paa grund af den betydelige produktion rykkede gruben meget hurtig mod dybet. Den største del af malmen forsendtes til selskabets smeltehytte i Belgien; en del erts blev ved Visnes underkastet en første smeltning, hvorved der fremstilledes en skjærsten med ca. 25 pct. kobber eller en koncentrationssten med omtrent 42 pct. kobber; zinkhvidt og svovlblomst vandtes som biprodukt. I 1883 forsmeltedes ved verket omtrent 10000 ton malm med et mandskab af ca. 50 arbeidere, men i 1885 kun 5400 ton med et arbeidsbelæg af omtrent 20 mand, og senere blev hyttedriften nedlagt. Foruden smeltehytten, der havde flere ovne, kammere til udvinding af svovl o. s. v., var der ved verket vaskehuse, hvor malmen adskiltes fra graaberget, endvidere maskinverksted, arbeiderboliger m. v. Store og kraftige dampmaskiner stod ved grubernes dagaabninger til heisning af erts og til pumpning af vand. Det hele ved verket sysselsatte mandskab blev i 1884 opgivet til 17 betjente og 581 arbeidere, hvoraf 194 i gruben, 73 ved skeidningen, 85 ved vaskningen, 47 i reparationsverkstederne, 122 ved transport, losning og lastning samt 60 ved hytten. Iberegnet hustruer, børn og tyende havde dengang omtrent 1850 personer sit udkomme ved verket. I 1885 var arbeidsbelægget noget mindre, nemlig kun 490 mand. Gruberne blev straks efter opdagelsen kjøbte af et belgisk interessentskab, som imidlertid i 1887 overdrog dem til et nyt, ligeledes væsentlig belgisk firma, der raadede over en opgiven aktiekapital paa 16 mill. francs, fordelt paa 32 000 aktier. Kjøbesummen for de her i landet værende anlæg var henimod 4 mill. kr.

Visnes grube gik, da den ikke havde noget stort felt, hurtig paa dybet. Allerede i 1891 var man naaet ned til et dyb af 732 meter, da

man standsede driften paa dybet for nedenfra og opad at udtage og tilgodegjøre de igjensatte saaler og bergfæster. Derpaa udtog man saalerne og fæsterne i de øverste 100 meter, saa at der tilslut blev et gabende grubehul helt op i dagen. Al drift i Vigsnes ophørte 1ste december 1894.

Sulitelma kobberverk ligger ved Langvatn i Skjærstad og har en række ret betydelige gruber: Mons Petter grube, Charlotte, Giken, Ny Sulitelma, Jakobsbakken gruber. Gruberne staar ved tougbaner i forbindelse med Langvatn og dette igjen ved en jernbane, $10\frac{1}{2}$ km. lang, i forbindelse med Øvrevatn og Nedrevatn, hvilke atter kun ved en kort strøm staar i forbindelse med Skjærstadfjorden.

Den malm, som smeltes, holder 6 til 7 pct. kobber og den udførte kis ca. $3\frac{1}{2}$ pct. kobber og 45 pct. svovl. Gruberne er sat i drift i 1887 til 1893, og verket beskjæftiger 6—700 mand; produktionen i sidste aar har naaet op til 30 000 tons, hvoraf eksporteret i 1896—97 25 830 tons. Verkets samlede produktion er ved havet anslaaet til en værdi af 1.2 mill. kroner.

Ved diamantboring er paavist flere nye, betydelige forekomster, ved Hankabakken og Fjeldgruben paa nordsiden og ved Sagmogruben paa sydsiden af Langvatn.

Ved hytten fremstilledes tidligere skjærsten; nu deimod fremstilles kobber ved bessermering.

Aamdals kobberverk i Skafse, ca. 10 km. syd for Bandaksvatns vestre ende, har med mange afbrydelser været i drift fra ca. 1691. Hovedgruben er Hoffnung grube.

Kobberkis er hovedertsen; noget brogetkobber og lidt gedigent sølv i traade og blade er fundet af vegt flere 100 gr.

I hovedgruben er ertsleiestedet opfaret i en længde af ca. 700—750 m. med variabel mægtighed.

Mægtigheden er ca. 0.50—0.75 m. til 1 m., oftest ca. 1.5 og hyppig 2 m.

Aamdals verks gruber blev optagne i 1691 og foreløbig drevne til 1712; i 1745 blev verket paany sat igang, men blev sandsynligvis igjen nedlagt lidt før 1770. Siden den tid har gruberne snart været i arbeide, om end sjelden i nogen større maalestok, og snart ikke; kun i de sidste decennier har der fundet sted en regelmæssig drift.

Der har været gjort flere betydelige tilløb til ertsens metallurgiske behandling, men disse forsøg har ikke faldt heldig ud.

Aamdals kobberverk har i 1897, med en arbeidsstyrke paa 130 mand, produceret 1450 tons malm, med 20—21 pct. kobber.

Aardals verk i Sogn fik i begyndelsen af forrige aarhundrede en udbredt navnkundighed for guld, sølv og kobberstuffer.

Her blev først fundet kobbererts i 1680, og ertsen blev muthet i 1702; først blev de saakaldte "Overbergets gruber" i Grøndalsfjeldet, ovenfor Seimsdalen drevne, og verket kaldtes derfor Seimdalsverket, Det havde sin hytte paa Farnes, ved den øvre ende af Aardalsvatn.

I Gabe Gottes grube fandtes her guld i 1704 eller 1705, og efter dette fund kjøbte Fredrik den 4de verket. Gabe Gottes grube og den nærliggende Kongens grube ligger høist ubekvemt til, 4000 fod over havet.

Efter Kraft forbyggedes gruberne ved is, idet der berettes:

"Maaske den eneste i sit Slags er den Kastebygning, som her har fundet Sted, da man har ladet Vandet gaa op i Gruben og fryse om Vinteren, hvorpaa man har hugget Hul paa den flere Fod tykke Iis, samt udlændset Vandet, hvorefter disse have tjent som Kaster, der have kunnet bære en betydelig Fordring, og til at understøtte Grubens Sider, hvor, formedels de store Vidder, ingen Forbygning har kunnet finde Sted."

Paa Underberget optoges i 1721 "Prins Friedrichs grube", $\frac{3}{4}$ mil fra Farnes; "Blaabergsgruberne" endelig ligger 7 til 800 meter over Aardalsvatn og sattes i drift i 1712.

Kongen drev verket med stort tab, og det blev nedlagt i 1733 eller 34.

Bergjunker H. C. Linstow dannede i 1755 et participantskab til drift af verket; da der var anvendt 13000 rigsdaler og kun vundet 8 skippund garkobber, standsedes bergverksdriften her.

En kort tid i forrige Aarhundrede dreves Enighedens kobberverk i Stavanger amt, der havde sine gruber dels i Fossan, dels i Skjold (Vass sogn) og sin smeltehytte paa gaarden Sæbø ved Hjelmelandsvaagen. Verket fik privilegium under 9de juli 1764, og den første prøvesmeltning foretoges i 1767, men allerede efter 8 a 10 aars forløb blev driften for bestandig indstillet. Senere undersøgelse har godtgjort, at verkets kisanvisninger neppe var drivværdige.

Gedigent kobber og sølv m. m. er der ved Dalane i Hvideseid.

Guldnes kobbergruber, de ældgamle før nævnte gruber i Thelemarken, ligger paa en odde paa sydvestsiden af Sundsbarmvandet i Siljord.

Ertsen er kobberkis og brogetkobber.

Kobberkisen og brogetkobberen ved Guldnes holder sølv; i 100 dele kobber var 0.66—0.75 dele sølv.

Følgende tabel giver oplysning om grubedriften paa kobber og svovlkis gjennem et længere tidsrum:

Gjennemsntl. aarlig i aarene.	Producerer (tons) kobbermalm og kis.				Udført kobbermalm og svovlkis	Mandskab ved gruberne.
	ved Røros	ved Ytterøen	ved Vigsnæs	ialt		
1851—55	6570	110	—	12660	300	825
1856—60	4650	130	—	11370	680	891
1861—65	5220	9870	240	26520	9270	1018
1866—70	6630	31740	16000	82540	71040	1064
1871—75	4580	20900	26450	85000	82050	1359

Produktionen af kobbermalm og svovlkis efter 1876 viser disse tal:

	Kobbermalm og svovlkis. ton.	Heraf ved			
		Visnes.	Røros.	Sulitelma.	Bossmo.
1876—80[1]) . . .	56950	28950	7720	—	—
1881—85[1]) . . .	81734	42805	14381	—	—
1886—90[1]) . . .	70512	28360	28071	290	—
1891—95[1]) . . .	77013	15972	30020	14176	4616
1891	69987	15478	31839	7089	—
1892	77458	29291	27737	7782	—
1893	75661	21824	32146	11941	—
1894	91086	13267	33536	24640	8998
1895	70874	—	24840	19428	14083

[1]) Gjennemsnitlig aarlig.

(Forts.)

Amund Helland.

Om bistik og bigift.

Bidronningen og arbeidsbierne har som bekjendt en brod, der ved en kanal staar i forbindelse med giftkjertelen. Brodden selv er en elastisk rende, hvori der ligger to med modhager forsynede børster. To halvrunde dækskjæl danner som en slags skede om brodden. Naar bien vil stikke, driver den børsterne ud af renden og frembringer derved saaret, hvori der med det samme dryppes en liden draabe gift af giftblæren. Paa grund af modhagerne blir brodden siddende igjen i saaret, og som oftest blir ogsaa de øvrige dele af giftapparatet revet løs, hvorfor bien gaar til grunde. Ja, selv i det tilfælde, at bien ikke mister sin brod, skal den dog maatte bøde med livet, da stikket har foraarsaget en dybtindgribende forstyrrelse i dens organisme.

Saaledes staar der i vore zoologiske lære- og haandbøger, det samme finder vi i al litteratur om bier, og saaledes har man tankeløst lært og fortalt i aarhundreder.

Man synes ikke engang at have fæstet sig ved den indre usandsynlighed, som ligger i denne opfatning af bistikket. Og det vilde ikke være et enestaaende tilfælde, om en gammel "natursandhed" blev modbevist af nyere forskninger, selv i tilfælde, der er vanskeligere at iagttage end dette.

Schreiber kan efter egne iagttagelser erklære det for usandhed, at den stikkende bi i alle tilfælde gaar til grunde, og han udtaler en berettiget tvil om, hvorvidt dette finder sted som regel eller i de fleste tilfælde. Biologisk seet er biens brod aabenbart et forsvarsvaaben — for andre behøver bien ikke, — og et saadant vaaben bruger jo eieren til forsvar mod angribende fiender i den hensigt at beskytte sig. Hvis nu bien altid skulde gaa til grunde efter en enkel gangs brug af sit forsvarsvaaben, saa turde man dog med rette spørge sig selv, hvad nytte bien vel kunde have af dette vaaben. Det vilde isaafald ikke længere være noget vaaben, men et dobbelt farligt selvmordsredskab, og det vilde været bedre for bien, om den i det hele ikke havde eiet noget forsvarsvaaben; thi et forsvar har jo absolut ingen mening, naar forsvareren ved anvendelsen af sit vaaben alligevel eller netop derved er redningsløs fortabt, og havde den angrebne bi ikke besiddet dette farlige vaaben, vilde der været mulighed for, at angrebet ikke havde endt med dens undergang, men at den kunde frelse sig ved flugt eller ved et tilfælde og paa den maade bjerge livet. Der

kan dog ikke herske tvil om, at bien ikke har saa megen forstand, at den kan overskue faren og med den sikre undergang for øinene sige til sig selv: "Velan, naar jeg nu i alle tilfælde skal dø, saa skal dog fienden idetmindste faa føle min hævn." Det vilde være formeget forlangt af en bihjerne.

Ogsaa fra udviklingshistoriens standpunkt vil man vanskelig kunne forklare sig, at den stikkende bi maa gaa tilgrunde. Antager vi, at alle organer (særlig gjælder dette forsvarsvaaben) dannes og i større fuldkommenhed nedarves til afkommet, jo mere brug der er for dem, saa staar vi foran en ny gaade. De kjønsløse arbeidsbier er nemlig slet ikke istand til at lade noget gaa i arv, da de ikke har noget afkom, men kun efterfølgere, som dronningen giver dem. En stikkende dronning kan imidlertid aldrig overdrage denne egenskab til yngelen og heller ikke selv have arvet den, da hun jo efter den herskende opfatning maa gaa tilgrunde, naar hun stikker. Det bliver saaledes et aabent spørgsmaal, hvorledes bibrodden kan være "opelsket".

Man maatte derfor antage, at vi ved bibrodden har at gjøre med en slags "overdannelse" fra naturens side (paa samme maade som ved hjortenes gevir), hvad der dog i dette tilfælde forekommer usandsynligt. Den anden antagelse er ialfald meget sandsynligere: at den stikkende bi ikke altid gaar tilgrunde, ialfald ikke naar brodden ikke blir siddende igjen — og det er som oftest tilfælde.

At bierne skulde være besjælede af en vis solidaritetsfølelse, saa at de gjerne i nødsfald ofrer sig for det heles bedste, er blot en myte, som vi ikke engang vil gaa nærmere ind paa. Den medfølelse, som kan gaa saa langt som til selvopofrelse for de andres skyld, findes ikke i hele dyreriget — undtagen hos enkelte dyr, der har særlig omhu for sine unger — og er ganske svagt udviklet selv hos naturfolkene. Grundsætningen: "En for alle og alle for en" forudsætter saa høi sedelig og ethisk dannelse samt udviklet fornuft, som vi kun finder dem hos mennesket, som netop herved hæver sig over dyret. Overførte vi den slags menneskelige dyder og følelser paa bierne, havde vi grund til at spørge, hvorfor i givet tilfælde ikke straks alle bier overfalder og stikker angriberen, men overlader dette til et forsvindende lidet antal, som vi maatte anse for mere stridslystne og kampivrige, mens flertallet nøiede sig med at spille de feiges rolle. Det gaar ikke an at maale fænomenerne i naturen med de menneskelige forholds maalestok.

Nøiagtigere undersøgelser i den nyere tid, af Bethe o. a., har godtgjort, at biernes liv ikke ledes af en bevidst fri handlen, men at biernes saa sterkt beundrede liv og virke i alle sine former fuldbyrdes som det ubevidste resultat af instinkt og drift og — i en vis maade af en matematisk eller teknisk naturnødvendighed; her kan man særlig minde om vokskagernes bygning. Og akkurat paa samme maade forholder det sig med myrerne og myrernes samfund, der i enkelte former holder "soldater" til det heles forsvar.

Som regel stikker bien kun, naar den blir hindret, forstyrret, udsat for fare eller angrebet, samt naar den kjender stank eller blir klemt. Har bierne lidet udbytte, megen yngel, og hindres de i at flyve omkring, er de lettere tirrelige, end naar de har fuld byrde, er trætte eller har vænnet sig til menneskets nærhed. Endvidere stikker bien kun i nærheden af kuben og blot i varmt, trykkende veir, naar man hindrer dens flugt. Langt borte fra kuben, f. eks. naar den samler honning, stikker den kun, naar den blir klemt. Styg lugt af mennesker og dyr, særlig lugten af spirituosa og stinkende sved, gjør dem svært tilbøielige til at stikke. Man tør dog vel neppe paastaa, at bierne skulde føle sig i særlig fare ved denslags lugter, ligesaalidt som i lummert veir; de stikker altsaa ogsaa uden egentlig hensigt — uden at det er nødvendigt, hvad der vilde gjøre besiddelsen af vaabenet dobbelt skjæbnesvangert for bien, dersom den herskende anskuelse var rigtig. Enhver hurtig bevægelse vækker lysten til at stikke, som naar man slaar omkring sig med armene; ja selv øienlaagets raske bevægelser ophidser bierne, hvorfor øinene i særlig grad er maal for biernes angreb. Er giftblæren fyldt, stikker bien let; naar boghveden staar i blomst, udskilles bigiften i større mængder, og da er bien ofte saa ophidset, at man neppe tør nærme sig kuberne. Derimod stikker bierne sjelden, naar de har suget sig fuld af honning, hvorfor ogsaa bisværmene pleier være meget rolige. Er dyrene plagede af røg eller os, stikker de som rasende. Fremmede stikkes oftere og mere end vogteren, som altid gaar rolig tilverks, mens de fremmede i almindelighed er urolige og ængstelige og straks søger at værge sig med hænderne. Følgende eksempel viser, hvad koldblodighed kan udrette. En tiaars gut stod nylig barhodet ved siden af en bikube, idet bierne sværmede. Efter at have fløiet endel omkring slog dronningen sig ned paa guttens hode, og straks fulgte flere tusen bier. Faderen raabte straks til gutten, der flere gange havde seet, hvorledes sværmene indfangedes: "Rør dig ikke, Hans! Luk mun-

den og øinene, jeg skal straks fange sværmen.“ Gutten adlød; faderen hældte vand over det med bier tætbesatte hode, bøiede det fremover og strøg ved hjælp af en fjærvinge hele forsamlingen ned i en kurv. Gutten fik ikke et eneste stik.

Naar man har havt anledning at iagttage en ophidset biflok under et overfald, vil man have bemerket, at brodden kun i de allersjeldneste tilfælde blir siddende igjen i saaret, nemlig kun naar dyret blir jaget bort, med det samme det stikker. Man kan endog se den samme bi stikke baade to og tre gange efter hverandre uden at tabe brodden; lysten til at stikke er dog dermed forbi, blæren er tømt, og der indtræder den tilstand, som man hos giftslangerne kalder ”at have forbidt sig“. Man kan altsaa gaa ud fra, at bierne ikke taber sin giftbrod ved at stikke, uden i undtagelsestilfælde. Om tabet medfører døden er ikke sikkert. At hele giftapparatet med brodden gaar tabt er et saa sjelden forekommende tilfælde, at det er uden betydning; men i saa fald pleier vistnok døden at følge, hvad der er konstateret ialfald for et enkelt tilfælde.

Om end de folk, der driver biavl, stikkes mindre end andre mennesker, er det dog sikkert, at kun et ganske lidet procenttal af dem er uimodtagelig for bigift. Professor Langer i Prag har i rundskrivelse forespurgt hos de tyske og østerrigske biholdere, om og i hvilken grad de var ufølsomme for stik. Af svarene fremgik, at 144 var bleven ufølsomme, mens 26 forsikrede, at de havde bevaret sin oprindelige følsomhed, og 9 paastod, at de var uimodtagelige for stik fra fødselen af. Da mange familier har drevet biavl i flere generationer, kan man vel ikke ganske afvise den tanke, at der ogsaa kan gives medfødt immunitet mod bigift. Ellers erhverves denne immunitet først efterhaanden gjennem et større eller mindre antal stik, hvorved man tilslut vænner sig til giften som ved vakcinering; i enkelte tilfælde er 30 stik tilstrækkelig, i andre kræves baade hundrede og mere.

Virkningen af bigiften ytrer sig i heldigste tilfælde kun som betændelse omkring stikket, men efter den stuknes modtagelighed og giftens mængde kan hele personen lide derunder; de almindeligste symptomer er ængstelse og udmattelse, uro, skjælven, svimmelhed, afmagt, tilbøielighed til opkastelse, diarrhoe, feber og neldefeber (urticaria). Symptomerne kan vare i timer eller i dage, ja endog i uger. De som følge af bistik angivne dødsfald er ikke sikkert konstaterede som saadanne.

Naturligvis anbefales mange midler mod bistik, men flertallet af disse er i og for sig lidet tillidsvækkende; saaledes anbefaler man tobakssaft, rum, kognak, salmiakspiritus, lere, fugtig jord, spyt o. s. v. Salmiakspiritus synes at være det mest yndede middel. Dr. Langer anbefaler ogsaa indsprøitning af en 5 pct.s opløsning af overmangansur kali, som igjen er fortyndet i vand i forhold 1 : 40 eller 1 : 20. Det er meget sandsynligt, at de forskjellige midler har forskjellig virkning paa hver enkelt, ligesom bigiften selv, saa at ikke det samme passer for alle.

Alle, som har med bier at gjøre, vil have lagt merke til, at naar de er ophidsede, strømmer der en intens syrlig stank ud fra kuberne. Er man da saa uforsigtig at komme bierne nær, vil man snart paa en smertelig maade kunne overbevise sig om de smaa dyrs vrede; ikke alene stikker de svært hidsigt, men stikkene er tillige usedvanlig smertefulde, og — hvad der er svært paafaldende — selv salmiakspiritus, der som regel ellers lindrer smerten i kort tid, viser sig da ganske uden virkning. Dette beviser, at bierne afsondrer en særlig heftig gift, naar de er ophidsede.

Biernes egentlige forsvarsmiddel er nemlig bigiften, altsaa et kemisk vaaben. Brodden er ene og alene midlet til at bibringe giften, hvis væsentligste bestanddel er vandfri myresyre, som efter Schønfeld's undersøgelser er et spaltningsprodukt af honning, gummi og stivelse, der udskilles i biens krop. Man antager i almindelighed, at giftens irriterende virkning maa tilskrives myresyrens tilstedeværelse; smerten, mente man, opstod ved, at myresyren bragte blodets eggehvidestof til at stivne. Disse antagelser synes dog meget tvilsomme; bigiftens virkning ødelægges nemlig hverken ved tørring eller opvarmning eller ved tilsætning af alkohol. Men nu forflygtiges myresyren under opvarmning, mens, som sagt, giften modstaar hede. Det ser derfor ud, som om biernes giftstof er et slags alkaloid, en gruppe kemiske forbindelser, til hvilken ogsaa flere af de sterkeste plantegifter hører.

I sin virkning er hvepsestikket det, som nærmest ligner bistikket, og hvepsen udsondrer ogsaa myresyre. Stikfluerne (Conops), myggene og de øvrige insekter danner dog ingen myresyre, mens deres stik — efter den stuknes modtagelighed — ofte er lige saa smertelige og undertiden svulmer lige saa meget op som bistik, ligesom helbredelsen mange gange kan tage lang tid. Antagelig er derfor giften ens

hos alle stikkende insekter; den varierer blot en smule hos de forskjellige arter og atter en smule hos hvert enkelt dyr efter den saakaldte individuelle tilbøielighed eller stemning; det ene stik er nemlig ikke som det andet, og den samme bis stik kan den ene gang være ganske uskadeligt, en anden gang usedvanlig smertefuldt.

Myresyren spiller en ganske anden rolle i biernes liv. Førend de fyldte biceller tildækkes, sprøites der nemlig af brodden en liden draabe myresyre ind i dem, hvorfor man ogsaa kan paavise kemisk myresyre i honningen, mens blomsterstøvet ingen myresyre indeholder. Betænker man saa, at myresyren udmerker sig ved sine antiseptiske egenskaber, vil man i hele denne adfærd se en meget hensigtsmæssig konserveringsmetode for at bevare honningen fra forraadnelse og gjæring. Den honning, som man med honningslyngen kan faa fat i fra de utildækkede celler, viser sig endnu fri for myresyre og begynder derfor efter kort tid at gjære; tilsætter man 0.1 pct. myresyre, holder den sig uforandret i flere aar ligesom honningen i de tildækkede celler. Og omvendt taber honning af tildækkede celler sin holdbarhed, naar man ved tilsætning af vand og inddampning berøver den myresyren, hvad der ofte sker i praksis, naar man vil befri honningen for dens, paa grund af myresyren, noget skarpe og bitre smag. Man har længe vidst, at denne honningsirup ikke er holdbar, ligesaa har man kjendt til, at den honning, der anvendes til mjød, først maa tilsættes vand og derpaa koges i længere tid for at kunne gjære.

Myresyren er saaledes paa den ene side et middel til stadig at desinficere bikuberne og holde dem fri for lugt, paa den anden side beskytter den paa grund af sine antiseptiske egenskaber bierne og deres forraad mod ødelæggelse. Uden dette kraftig virkende antisepticum vilde der i kubernes fugtigvarme luft opstaa gjærings-, forraadnelses- og mugsoppe i slige mængder, at de uden tvil maatte medføre biernes undergang. I daarlige, honningfattige aar, naar der frembringes lidet myresyre, optræder derfor ogsaa den frygtede "yngelraaddenhed" meget heftigt, mens den neppe merkes i gode honningaar og ofte ganske forsvinder.

Tidligere har man i stor udstrækning anvendt bistik som middel mod gigt, og i vore dage anbefales det ofte for reumatisme (som en slags subkutan injektion af myresyre). Den syge begiver sig til en bikube og blotter den reumatiske legemsdel, hvorpaa man maa forstyrre og ophidse bierne, til de falder over sit offer. Kuren er vist-

nok smertefuld, men sygdommen er ikke bedre, og den skal virkelig helt og holdent forsvinde efter et par dages forløb.

Gs. Schiller-Tietz, "Prometheus".

Et og andet om bæveren.

Tidlig om morgenen den 13de juli d. a. blev en arbeider ved Hunsfos fabriker i Vennesla fra fabrikens vinduer opmerksom paa et dyr, som svømmede og dukkede i en møl, som elven danner lige ud for fabriken. Ved nærmere eftersyn viste det sig, at det var en bæver. Den holdt sig paa samme sted hele formiddagen og var slet ikke sky. Indsenderen og et par andre stod i over ½ time i ca. 20 m. afstand og iagttog den, uden at den tog det mindste notis deraf. En af arbeiderne nærmede sig den endog paa 6—7 meters afstand, uden at den viste sig synderlig skræmt. Den laa en stund rolig og iagttog ham, før den styrtede sig i vandet. Først kl. henimod 2 om eftermiddagen forsvandt den, og siden er den ikke seet her. Hele tiden havde den dels svømmet omkring i dammen, dels siddet paa fjeldet — altid nøiagtig paa samme sted — og kløet sig og strakt sig i solskinnet. Den gik aldrig længere op over fjeldet, end at halen blev liggende i vandet; men dette kom vel deraf, at fjeldet ovenfor hævede sig mere brat op, saa der blev en mindre bekvem siddeplads, og kan vel neppe anføres som støtte for den almindelige mening blandt folk, at bæveren helst sidder med halen i vandet. Den sad heller ikke mange minutter ad gangen paa land. Saasnart pelsen saa ud til at være tør, tog den atter ud i vandet. Naar den blev skræmt, styrtede den sig paa hovedet i vandet og dukkede med det samme ofte temmelig længe; men ellers gik den i regelen saa sagte ud i, at hovedet ikke kom under vandfladen. Naar den svømmede paa vandet, laa næsen lige i vandskorpen. Halsen var stundom under vandet, stundom saavidt synlig. Ryggen og nakken dannede altsaa to rundagtige forhøininger over vandet. Meget ofte stak den ogsaa nogle faa cm. af halespidsen op af vandet. Spidsen syntes at staa næsten ret op, saa den da maa have holdt halen meget bøiet. Ret som det var dukkede den og svømmede frem og tilbage under vandet. I det klare vand kunde dens bevægelser ogsaa da let iagttages. Snart svømmede den sagte, snart skjød den sterk fart. Stundom lagde den sig ganske rolig paa vandet og lod sig drive omkring af strømhvirvlerne og var da aldeles

skuffende lig en liden tømmerkubbe. Nogle faa dage i forveien var en bæver iagttaget ved Skraastad straks ovenfor Kristianssand S. Ogsaa denne var paafaldende spag. Det er muligens samme individ, som viste sig i Vennesla.

I de sidste 2—3 aar har bæveren vist sig paa flere steder ovenfor Kristianssand. Nemlig foruden paa de før kjendte steder: den nedre del af Otra, Farvandet i Tvedt, Engilsvandet og Vedrekjøn i Øvrebø — begge de sidste steder har den atter forladt, — ogsaa i Egelandsvandet i Vennesla, hvor den sommeren 1898 byggede en hytte, men efter et aars forløb forsvandt den atter. Ifjor sommer holdt den sig i Lolandsvandet i Øvrebø; men ogsaa herfra synes den at være forsvundet igjen.

De individer, som findes her i disse trakter, viser sig paafaldende urolige og omflakkende. De optræder snart her, snart der, og efter en kort tids forløb forsvinder de atter. De har nok vanskeligt for at finde passende tilholdssteder og vil vel neppe kunne holde sig længe.

Hunsfos, 20de juli 1900.

Askill Røskeland.

Om indigo.

I Sitzungsberichte der Wiener Akademie fortæller H. Molisch om tilberedningen af indigo paa Java. Hovedsædet er øens midtre partier, hvor der findes store plantager bevoksede med indigofera-planter. 100 à 120 dage efter saaningen er planterne allerede blevet saa udviklede, at man kan skjære de fra $\frac{1}{2}$ til 1 m. lange skud. Denne første høst foregaar i almindelighed i november og efterfølges af en anden og tredie, hvis grøde dog pleier staa tilbage for den første. De afskaarne skud maa saa snart som mulig bringes til fabrikerne, hvor de stables op i store cementerede stenbasiner, der fyldes med varmt eller koldt vand. Det stof, der leverer indigoen, det saakaldte indican, er omtrent ganske udtrukket efter 3—5 timers forløb, hvis man anvender varmt vand; ved koldt vand medgaar fra 6 til 9 timer. Produktet faar, særlig i sine dybere lag, en eiendommelig skiddengrøn eller blygraa farve og en blaagrøn fluorescens.

Det er noksaa paafaldende, at indicanen gaar saa uhyre raskt fra indigofera-bladene over i vandet. Molisch har foretaget endel eksperimenter og fundet ud, at indicanen udskilles desto hurtigere, jo

flere blade der er i forhold til vandet. Dette bragte ham paa den tanke, at plantedelene kanske frigav indicanen, naar de var døde efter at have opbrugt vandets surstof. Denne formodning fandt snart sin bekræftelse; man hældte vand over endel blade, men lod dem ved en kontinuerlig luftstrøm stadig faa rigelig surstof, og der udskiltes ikke spor af indican.

Indicanens forvandling til indigo har man hidtil anseet for virkningen af bakterier. Alvarez havde iagttaget, at steriliseret indican holdt sig uforandret i maanedsvis, mens der under luftens indvirkning snart dannede sig et blaat indigodække paa produktets overflade. Som specifik bakterie for indigogjæringen ansaa man en "kapselbacille", men foruden denne er der efter Molisch en række andre mikroorganismer med evne til at forvandle indican til indigoblaat. Blandt disse er ogsaa bacillus prodigiosus, den bekjendte bacille, der er aarsag i fænomenet med den blødende hostie, samt nogle mugsoppe. Men til trods for dette har det vist sig, at mikroberne slet ingen rolle spiller ved den fabrikmæssige tilvirkning af indigo.

Den bakteriologiske undersøgelse af den paa ovenstaaende maade vundne indicanholdige ekstrakt har nemlig vist, at dette fluidum i høieste grad er fattigt paa bakterier, en omstændighed, som dog ikke er saa underlig, naar man hører, at basinerne grundig renses med karbolsyre straks efter brugen. Heller ikke kan der, hvor saa store masser fremstilles paa en gang, egentlig være tale om nogen "indigogjæring". Det er derimod luftens surstof, der har den største betydning for tilberedningen af vort farvestof. Den indicanholdige ekstrakt blir nemlig tilsat med kalkvand og hældt over i et andet basin, hvor den ved stadig omrøren udsættes for luftens paavirkning. Herved fremkommer indigoen, der afsætter sig paa bunden som saakaldet "raaklister". Efter en grundig kemisk renselse presses den derpaa i form af smaa teglsten.

Indigoens afspaltning af indicanen frembringes aabenbart af et i plantecellerne værende ferment eller enzym. Da der ikke kan være tale om bakterieindvirkning, maa man søge aarsagen til denne dannelse hos indigoplanternes syrer eller alkalier. Men dersom disse virkelig var de virksomme substanser, maatte de ogsaa kunne frembringe blaat farvestof i en steriliseret ekstrakt af indigofera-blade. Dette er imidlertid ikke tilfælde, hvad der fremgaar af Alvarez's ovenfor nævnte iagttagelser, og vi maa derfor søge det indigodannende stof i visse fermenter. Herfor taler ogsaa den kjendsgjerning, at af-

dampede blade, i hvilke man altsaa ved hede har dræbt alle fermenter, aldrig kan frembringe indigo.

Dannelsen af indican i planter synes forøvrigt at foregaa meget sterkere i lys end i mørke. De vekster, der er sikkert kjendte som indigoplanter, tilhører arterne Indigofera, Isatis, Polygonium, Phajus, Calanthe og Marsdenia. Til disse har Molisch nylig føiet Echites religiosa, Wrightia antidysenterica samt nogle Crotalaria-arter.

Gs. "Prometheus".

Mindre meddelelser.

Et serbisk forslag til kalenderreform.

At man i de slaviske stater føler en ulempe ved at have en kalender, der i sin datering ligger 13 dage tilbage for, hvad man skriver i de øvrige civiliserede stater, kommer tydeligt nok tilsyne i de mange, mere eller mindre heldige, forsøg paa at faa istand en reform, hvorved man skulde undgaa de ulemper, som hefter ved den julianske kalender. Som bekjendt regnes efter denne aarets længde til 365.25 dag, mens det tropiske aar indeholder 365.2422 dag, efter hvad vi nu ved. Hos slaverne er altsaa aaret 0.0078 dag for langt. I og for sig er jo denne forskjel for intet at regne, men faar afvigelsen lov til at virke uforstyrret ud gjennem tiderne, vil det ikke vare længe, inden den blir generende. Thi da aaret regnes for langt, vil aarstiderne komme for sent, og nu har denne differens hobet sig op til 13 dage. For at blive kvit denne forskjel, vilde det simpleste være at springe over disse 13 dage og at indføre den gregorianske kalender, som slutter sig nærmere til det tropiske aar, end tilfældet er med den julianske kalender. Et midlere gregoriansk aar indeholder nemlig 365.2425 dag og afviger saaledes kun 0.0003 dag fra det tropiske aar; først efter noget over 3000 aar vil denne forskjel have hobet sig op til 1 dag. At indføre den gregorianske kalender vil slaverne paa ingen maade, thi denne er udgaaet fra den romersk-katholske kirkes overhoved. Og at faa ryddet væk disse 13 dage er ikke saa let en sag, thi i den russiske kalender findes der saadan mængde helgendage, at det ikke blir saa ligetil at finde en række af 13 dage, hvori der ikke forekommer en mindedag om en for den russiske kirke betydelig person.

For nogen tid siden var det rigtignok paa tale i Rusland at sløife

disse 13 dage og at antage den gregorianske kalender, men det hele, som saa mange andre gavnlige reformer, blev dengang hindret ved mordet paa keiser Alexander II. I den sidste tid har man erfaret, at det russiske astronomiske selskab i St. Petersburg har havt fremme et forslag til ny kalender, men den hele plan var af en saa indviklet art, at det er mere end tvilsomt, om denne reform nogensinde blir ført ud i det praktiske liv, ialfald har man i den senere tid ikke hørt noget mere til dette forslag.

I Serbien er der derimod fremkommet en ikke saa ueffen plan til en kalenderreform. Forslaget er udgaaet fra professor Maxime Trpkovitch ved kong Alexander I' Lyceum i Belgrad. Da forslaget som nævnt er ganske fiffigt udtænkt, kan det muligens interessere "Naturen"s læsere at stifte nærmere bekjendtskab med det. For det første har dette forslag det prisværdige ved sig, at det vil med et slag udelade de 13 dage, som nu skiller den gregorianske og julianske kalender fra hinanden i sin dateringsmaade. Dernæst foreslaar professor Trpkovitch følgende ordning med de ordinære aar paa 365 dage og skudaarene paa 366 dage: alle aar regnes til 365 dage undtagen de aar, der er delelige med 4, der regnes til 366 dage, men af sekularaarene (2000, 2100) blir kun de at regne som skudaar, der enten er delelige med 9 som 2700 eller ved division med 9 giver resten 4 som 2200, alle de øvrige sekularaar regnes som ordinære aar til 365 dage.

For nærmere at undersøge, hvor nøie denne kalenderreform vil slutte sig til solaaret, vil vi tage et tidsrum paa 36000 aar. Sætter vi efter Nevcomb det tropiske aars længde til 365.24219879 dag, saa skal altsaa 36000 aar indeholde 13148719.2 dag.

Regnes hvert 4de aar som skudaar, har man i 36000 aar 9000 skudaar, men paa grund af bestemmelsen om sekularaarene, hvis antal i dette tidsrum er 360, vil kun 80 af disse være skudaar, og man ser saaledes, at der i 36000 aar kun skal være 9000 minus 360 plus 80 lig 8720 skudaar. Følgelig kommer 36000 aar til at indeholde 365 gange 36000 plus 8720 lig 13148720 dag. Efter 36000 aars forløb vil feilen med vort nuværende kjendskab til det tropiske aars længde have hobet sig op til 0.8 dag eller 19 t. 12 m., og det foreslaaede aars midlere længde kommer saaledes til at blive 365.242222 . . . dag, altsaa betydelig nærmere solaaret end efter den gregorianske kalender.

Fremtiden faar vise, hvorvidt dette forslag skulde vinde indgang blandt slaverne.

I. Fr. S.

FEB 26 1901

Bergverksdrift og stenbrydning i Norge.

(Forts.)

Svovlkisgruber.

Svovlkis begyndte man først omkring 1860 at tilgodegjøre her i landet; den ældre drift i disse gruber udvandt kun den kobberholdige malm, idet svovlkisen tildels var kobberholdig; som oftest var der imidlertid forlidet kobber til, at ertsen med fordel kunde tilgodegjøres ved de sædvanlige smeltemethoder.

Tidligere havde den kobberfri svovlkis ikke værdi; i midten af dette aarhundrede begyndte, med den stigende produktion af svovlsyre, efterspørgsel fra de udenlandske svovlsyrefabrikker efter svovlkis. Kis og kobbermalm forekommer paa mange steder sammen, for eksempel ved Visnes, Kongens grube ved Røros, Sulitelma; drift paa eksportkis og kobberholdig kis er da foregaaet samtidig.

De fleste svovlkisforekomster ligger, ligesom kobberforekomsterne, i det nordenfjeldske bergdistrikt. Den største grube paa Ytterøen i nordre Trondhjems amt var Storgruben, som med vekslende mægtighed er forfulgt over 300 meter. Drift foregik her af et engelsk selskab, og den leverede i sin tid store mængder svovlkis. Paa svovlkis er i søndre Trondhjems amt drevet gruberne i Meldalen, efterat de var indstillede som kobbergruber; en stor forekomst er Undals grube i Rennebu, der imidlertid er meget fattig paa kobber.

Killingdal kisgrube i Aadalen i Guldalen, omkring 5 km. oso. for Reitan jernbanestation, har i 1894 leveret omkring 6000 tons med lav kobbergehalt. Mægtigheden har gaaet op til 12—15 m.

Ved Bosmo kisgrube i Ranen har været arbeidet med opimod 100 mand, der har udbrudt omtrent 14000 tons kobberfattig kis med ca. 50 pct. svovl. I de seneste aar er der arbeidet med ca. 180 mand og en produktion af ca. 20 000 tons kis.

Der er et vaskeri ved gruben.

Paa vestlandet dreves der i 70-aarene en ret livlig grubedrift, ligeledes af englændere, omkring Hardangerfjorden paa kobberfattig svovlkis.

Den største grube var Valaheiens grube paa Varaldsøen i søndre Bergenhus amt, hvor i aarene 1865—88 er blevet produceret ialt 172000 tons eksportkis med ganske lav kobbergehalt; gruben er nu nedlagt.

Ved Lindviken paa vestsiden af Sørfjorden i Hardanger er der drevet efter svovlkis i gneis.

Af det store antal forekomster paa Vestlandet er de fleste af liden betydning, saaledes flere skjærp paa Bømmeløen og paa Bremnæsøen; Guldberg grube nær Lervik paa Storen leverte 6—7000 tons ganske kobberrig malm i 1860-aarene. Videre ligger paa Storen flere svovlkisgruber; nogle af disse er ogsaa drevne i de senere aar.

Jernsmauget, Dyraasen, Dalemyr og Gravdal grube er kisgruber i Ølve og Hatlestranden, annekser til Kvindherred. Her laa tidligere Kristiansgaves kobberverk. Svovlindholdet i alle disse kis er i regelen 43—45 pct.

I det østre søndenfjeldske distrikt er en liden kisgrube, der drives af Kongsberg sølvverk, som anvender noget kis til sin smeltning. ning.

Landets samlede produktion af svovlkis, tildels kobberholdig, gik i syttiaarene op til 72600 ton, og optil 900 mand var beskjæftiget ved driften.

Kun en ubetydelig del af svovlkisen tilgodegjøres til svovlsyre her i landet, saaledes ved Lysaker kemiske fabrik.

Større forekomster af svovlkis, der hidtil ikke har kunnet tilgodegjøres paa grund af beliggenheden inde landet, er den før nævnte Undals grube i Rennebu, og den i et aarhundrede som kobbergrube drevne Foldals grube, i hvilken kisen indeholder et par procent kobber.

Produktionen af svovlkis er ovenfor anført sammen med kobbermalmen.

Sølvverker.

Det meste sølv i verden udvindes af sølvholdig blyglands og andre ertser, hvor sølvet forekommer i forbindelse med svovl, klor, o. s. v.

Hos os paa Kongsberg forekommer derimod sølvet mest gedigent paa gangene.

Ved flere forekomster hos os som i Svenningdalen, paa Hitterø er sølv udvundet af erts, dels fahlerts og dels sølvholdig blyglands.

Prisfaldet i sølv har i de sidste 18 aar været betydeligt; den gamle pris var 157 kr. pr. kg.; i 1880 var prisen sunket til 135—140 kr.; i 1885 til ca. 135 kr; i 1890 til ca. 120 kr., hvorpaa prisen sommeren 1893 dalede helt ned til 71 kr. pr. kg. (= 27 d pr unze). I budgetterminen 1893—1894 var den midlere salgspris for Kongsberg kr. 82.30 pr. kg.; i 1894—1895 kun kr. 77.32.

1895 opnaaede man igjen noget bedre pris, nemlig i middeltal kr. 81.42 (= $30\frac{15}{16}$ à 31 d pr. unze), men i 1897 gik prisen igjen ned til kun 70 kr.

Kongsberg sølvverk.

Siden 1623 indtil nu har Kongsberg sølvverk været drevet med en delvis standsning fra 1805—1815.

Verket blev opdaget under Kristian IV, der med stor iver tog sig af sølvverket i den første tid af driften.

Sølvet forekommer som berørt gedigent eller metallisk, ikke i forbindelse med andre stoffe, dog optræder ogsaa svovlsølv eller en erts, bestaaende af svovl og sølv i ikke ringe mængde. Sjelden er en anden sølverts rødgyldig erts.

Erik Pontoppidan skriver i "Norges naturlige Historie":

"I Steden for at andre Bierges Sølvminer holde allevegne noget, skiønt lidet, Sølv, tyndt og vidt adspredt, saa har den norske Steen, som sagt er, massive Klumper, eller og Spirer og Straaler. I disse falde ofte ret artige saa kaldede lusus naturæ af adskillige Figurer. En Kongsbergs Haand-Steen, som jeg har havt, og nu er i det Kongelige Cabinet, forestiller noget nær et Skib med Master og Seil. En anden har jeg endnu, som ligner en Høne eller anden Fugl, hvis man tager Imaginationen lidt til Hjælp."

Sølvet paa Kongsberg forekommer paa gange, hvis væsentligste udfyldningsmateriale er kalkspath, derhos ogsaa andre gangmineralier, flussspath, tungspath og kvarts og flere mineralier.

Foruden sølvertsene forekommer paa gangene magnetkis, svovlkis, kobberkis, blyglans og zinkhvidt.

Disse gange staar som regel temmelig steilt; de gaar fra øst til vest og falder dels mod syd og dels mod øst. Gangene er lidet mæg-

tige, ofte kun nogle faa centimeter, i regelen 3 til 10 cm. op til $\frac{1}{2}$ meter mægtige. Gangene er ingenlunde sølvførende overalt, men sølvets optræden er i det hele lunefuld og uregelmæssig. Dog har man den regel, at sølvet, naar det findes paa gangen, optræder paa de steder, hvor gangene gjennemsætter visse lag, som kaldes fallbaandene, ikke saaledes at gangene skulde være sølvformede overalt, hvor de gjennemsætter disse lag, men saaledes, at naar de er sølvførende, saa er det, hvor de gaar gjennem disse lag.

Om fallbaandene og udstrækningen af det sølvførende felt ytrer kommissionen af 1833:

"Den strækning, der indbefatter egnen omkring Kongsberg bjergstad, udgjør i længden noget over $2\frac{3}{4}$ mil., regnet mellem parallelerne af skjærpene ved Liøterud skov i Sandsvær i syd og skjærpene ved Ramvig i Flesberg i nord, samt næsten $1\frac{1}{4}$ mil i bredden, regnet mellem meridianerne af Skaragruberne paa Eger i øst og Helgevandsgruberne under Sandsvær i vest. Fjeldgrunden i denne strækning er for det meste sammensat af skifrige bergarter (gneis, glimmerskifer og hornblenderskifer), hvis tavler eller naturlige skiferafdelinger (skikter, lag, baand) mere staa ved siden af hinanden end ligge paa hinanden, saa at de med en stor skraahed (fald) stikke ind mod dybet, og paa overfladen af bjerget kun fremvise deres øverste rand. Retningen af disse rande, eller egentlig selve skikternes direktion (strøg) gaar omkring Kongsberg temmelig regelmæssig fra syd mod nord; indskydningen mod dybet (faldet) er paa de fleste steder mod øst. Af disse bergarters masser gives der visse partier, som fordetmeste i en yderst fin og ofte for det blotte øie næsten forsvindende fordeling indeholde flere slags svovlbundne metaller, navnlig jern, kobber, zink og bly. Dette er det saakaldte fallbaand, paa hvilke alle gruber er anlagte, et forhold, som vil synes besynderligt, da sølv ikke anførtes blandt de nysnævnte metaller, som fallbaandene indeholde.

De vigtigste fallbaand er:

Underbergets hoved-fallbaand.

Stiger man fra den dal, hvori Kongsberg ligger, mod vest op paa den tilstødende bjergstrækning, saa kommer man, i en sjettedels mils afstand fra staden, og i en høide omtr. 500 fod lodret over samme, til en afsats paa bjergsiden; her træffer man det saakaldte Underbergs fallbaand, der til den ene side, næsten lige i syd, løber ned imod Kobberbergselven, og til den anden omtr. i n. n. v. til gru-

ben prinsesse Lovise Augusta. Paa en strækning af omtr. $\frac{1}{4}$ mils længde herfra sydefter, er dette fallbaand meget mærkeligt formedelst den mængde gruber, der paa samme have været anlagte; bredden kan maaske antages at naa 200 fod. Flere mindre fallbaand (springbaand) ledsage hovedbaandet i øst og vest.

Overbergets hoved-fallbaand.

Omtrent 4000 fod længere i vest og i 6 til 700 fods større lodret høide end Underberget, ligger Overbergets fallbaand paa den øvre flade af bjergskraaningen. Fra sin største høide ved Haus-Sachsengrube løber det, under en meget svag sænkning af bjergfladen, mod syd eller egentlig noget sydøstlig hen til Kongens og Armen grube gjennem en længde af 8000 fod. Paa dets videre fortsættelse imod syd stryger det ud over et temmelig steilt affald ned mod Kobbergselven, til hvilken afstanden fra Armengruben er omtr. 8000 fod.

Efterat have sat over Kobberbergselvens dal, hvis bund her omtrent har samme niveau som Kongsberg, stryger fallbaandet vistnok længere imod syd, men den dybe tverdal danner dog her et slags grænse for Overbergets fall. Til den anden side, nemlig mod nord fra Haus-Sachsen grube, falder bjergstrækningen af mod en anden tverelv til haugen, nemlig Johnsdalselven. Paa denne skraaning løber fallbaandet ned til Johndalen og erholder der, i en afstand af lidt over 12,000 fod fra Haus-Sachsen grube, en ligedan tilfældig begrænsning for sit feldt mod nord, som hin i syd, uagtet det ogsaa til nordsiden har en vidtløftig fortsættelse forbi denne grændse. Tages blot hensyn til længden mellem de 2 omtalte elve, saa ser man, at fallbaandet allerede mellem dem har en udstrækning af mere end $\frac{3}{4}$ norske mil. Bredden angives til 1000 a 1200 fod. I ethvert tilfælde er Overbergets fallbaand det bredeste, ligesom det ogsaa er det længste. Som grubefelt udmerker det sig desuden fordelagtig ved den ovenfor angivne beliggenhed mellem to tverdale.

Foruden disse to fallbaand, Underbergets og Overbergets, hvor hovedgruberne ligger, er der flere andre:

Andre fallbaand paa Overberget.

Helgevandets fallbaand.

Fallbaand syd for Kobberbergselven.

Fallbaand nordenfor Johnsdals elv, især paa Vindorfjeldet

Skaragrubernes fallbaand.

Kongsbergs gruber er ikke sjelden over 1000 fod dybe, medens

de vist ikke ofte naar en længde af 200 fod eller derover. Ikke at tale om forskjellen fra de gruber, som bygge paa mere eller mindre vandrette leiesteder (leier og fløtser), afvige de altsaa ogsaa fra dem, som ellers er anlagte paa gange; thi da disses ædelhed i almindelighed ikke, saaledes som her, er bundet blot til visse indskrænkede stykker af deres strøg, saa kunne de derpaa byggende gruber sedvanligvis rykke frem i feldt efter gangens hele længde, og erholde saaledes en til dybet forholdsmæssig udstrækning, idetmindste i en horizontal retning."

Direktør H. Hansteen har meddelt følgende om sølvforekomsten paa Kongsberg:

Ældre og nyere iagttagelser om Kongsbergs ertsfeldt viser:

1) at ertsen forekommer i gange, hvor disse overskjærer fallbaandene.

De betydeligste fallbaand er "Overbergets" og "Underbergets"; disse har

2) en udstrækning fra syd mod nord af omkring 15 kilometer, nemlig fra nogle kilometer søndenfor Kobberbergselven over Jondalen og videre mod nord,
3) en mægtighed fra forsvindende til 60 meter og derover,
4) et stærkt fald mod øst omkring 70 gr.
5) Fallbaandene er imprægnerede med oksydiske jernertser og kiser.
6) Fallbaandene indeholder ikke sølv.

De utallige gange, som overskjærer fallbaandene, er af flere slags:

7) M ø r k e k a l k s p a t h g a n g e, indsprængt med mere eller mindre kulblænde; disse har
   a) Strøg vestnordvest—ostsydost.
   b) Mægtighed fra forsvindende til 20 centimeter, og undtagelsesvis paa kortere strækninger indtil henimod 1 meter.
   c) Fald mod syd 50 a 70 gr.,
   d) disse gange indeholder "klatvis", indesluttet i kalkspatten, gedigent sølv, svovlsølv og lidt klorsølv.
8) H v i d e g a n g e af skiferspath, tungspath, talkspath, har:
   a) Strøg vest mod øst,
   b) Fald steilt eller mod nord,
   c) disse gange holder ikke sølv,

d) hvor de krydser de mørke gange overskjærer de dem og er altsaa geologisk yngre af alder end de mørke. Nogle i ertsfeltet forekommende grønstene og granitgange er uden sølv og yngre end de mørke gange.

Den endnu i drift værende Kongens grube er Kongsberg sølvverks fundgrube. Fundet synes efter beretningen at være skeet ved et tilfælde, idet det angives, at gjætergutten Jakob Grosvald fra Sandsvær samt en datter af Arne Werp fandt nogle glimrende metalklumper, som de tog hjem med sig fra sæteren.

Statholderen Jens Juel lod stedet undersøge, sandsynligvis ved de nylig indkaldte tyske bergmænd paa Eker og ved det sølvholdige blyverk ved Labrofoss. De fandt en fodbred gang, indeholdende "baade gedigen haard sølv og anden erts."

Christian IV drev verket for egen regning fra 1623 til 1627.

Omkring 6000 mark sølv synes Christian IV at have faaet som bruttoudbytte i de aar, han drev verket for egen regning

Kongen kan neppe have tjent synderlig paa driften; thi der var en hel del bygninger at opføre, og han havde omkostninger ved at hente tyske bergmænd ind.

Kongen overdrog da sølvverket til et participantskab, idet han selv beholdt en ottendedel.

I 1628 var allerede flere af Underbergets gange opdagede og tagne i drift.

I 1646 var 20 gruber i drift paa Kongsberg, deraf 7 paa Overberget og 13 paa Underberget.

Ved selve gruberne var i 1648 292 personer beskjæftigede, og desuden 98 ved pukverkerne, hytten og som betjente, tilsammen 390 mand. Af hine 390 personer var 240 normænd og 150 tyskere.

I 1654 fandtes Gottes Hülfe in der Noth, om hvilken det heder, at den har hjulpet verket af dets nød og gjæld.

I 1654 var 17 gruber i drift, af hvilke 5 havde temmelig gode anbrud, og blandt disse nævnes Gottes Hülfe og Segen Gottes som de vigtigste.

I 1685 indkaldtes fra Harz Henrich Schlanbusch, en dygtig bergmand, men som det synes en noget despotisk herre. Schlanbusch

kom til verket i 1686 og begyndte straks at bygge nye maskiner, vandkunster, damme og vandledninger. Ham skyldes de storartede dambygninger paa Jonsknuden og andre steder til opsamling af driftsvand.

Begyndelsen af det 18de aarhundrede var en god tid for sølvverket. Der var 21 gruber i drift og 3 pukverker.

I aaret 1721 paabegyndtes Underbergstollen.

Underbergstollen, der udmunder nordenfor Kongsberg by i en afstand af en sjettedels mil fra hytten, er den dybeste stoll paa Kongsberg. Den gaar i vestlig retning ind til Blygangen grube, og deler sig i en fløi mod nord og en fløi mod syd, hvilke fløie løser de største af Underbergets gruber.

I 1737 var der 1600 arbeidere ved sølvverket.

I 1751 var der af bergarbeidere	1960
Ved pukverkerne	300
Tilsammen	2260

I 1751 var der 43 gruber og skjærp, 2 stoller og 7 pukverker i drift, og arbeidernes antal ved gruberne og pukverkerne var 2260, uden hyttearbeidere og betjente.

I 1754 var der af bergarbeidere	2100
Ved pukverkerne	300
Tilsammen	2400

Arbeidernes Antal steg fra 1756, da der var 2500, indtil 4000 i 1771 og nogle følgende aar.

I 1778 var der 3100 mand, og det blev dette aar besluttet, at antallet skulde indskrænkes til 2500 mand.

I 1770 var henimod 80 gruber og skjærp i drift.

Christians stoll, der gaar ind til gruberne paa Overberget, paabegyndtes efter oberberghauptmand Hjorts forslag i 1782.

Kongsberg by var paa denne tid den folkerigeste by i det sydlige Norge; den havde nemlig den gang i 1769 8068 indbyggere, medens Kristiania havde 7496, Trondhjem 7478 og Bergen 13 735 indbyggere.

Imidlertid var driften i hin tid spredt over et stort antal steder, og gruberne blev dybere og kostbarere at drive, saa at staten i aarene 1769 til 1804 maatte ialt yde et tilskud af 4 millioner rigsdaler, og man besluttede da at indstille driften i 1804.

En svag drift fortsattes imidlertid for offentlig og privat regning fra dette tidspunkt til 1815.

Efter regjeringens forslag henvendte Norges første ordentlige storthing sin opmerksomhed paa ruinerne af det forladte sølvverk. En kommission nedsattes for at foreslaa forholdsregler, og en successiv optagelse af verket bestemtes. Begyndelsen skede med optagelse af Armengrube og driften af Kronprins Fredriks stoll, til hvilke ar beider 12 000 spd. i 3 aar bleve bevilgede. Til forsøgets videre fortsættelse bevilgede det 2det ordentlige storthing ialt 24 000 spd. aarlig, hvoraf dog 19 000 spd. var bestemte til pensioner. Storthinget i 1821 bevilgede til Kongsberg sølvverk den samme sum.

Skjønt Armengruben nu var i drift, og betydelige forbedringer i driftsmaaden var indførte, var dog verkets stilling mislig og overhovedet udsigterne for det nye anlæg saa lidet lovende, at storthinget i 1824 ei fandt det raadeligt at gaa ind paa et forslag angaaende optagelsen af gruben Gottes Hülfe in der Noth, som for dette storthing var fremsat.

Imidlertid fremkom fra et engelsk kompagni et forslag om at forpagte Kongsberg sølvverk, hvilket forslag dog storthinget i 1827 ikke bifaldt, hvorimod det lod træffe foranstaltninger til at afhænde verket ved salg.

Omendskjønt udsigterne for verket betydeligen havde forbedret sig i 1830, anmodede dette aars storthing regjeringen om at forsøge verkets salg ved auktion, hvorved dog et mindre bud end 75 000 spd. ikke skulde antages; kunde denne sum ikke erholdes, skulde verket fremdeles drives for statens regning.

Ved auktion i 1832 blev 75 000 spd. budt af kjøbmand A. Solem, hvilket ikke blev approberet, da det med de daværende udsigter for sølvverkets drift ansaaes for uantageligt. Anbrudene var nemlig paa denne tid saa rige, at der neppe kunde være tvivl om, at der var sølv for mere end salgssummen, og snart kom man ind paa meget ædle gange.

Direktionen anfører i 1832, at "da man i Kongens grube gesænk slog igjennem til en underliggende drift, "Bergraadorten", udbrødes ved første skud sølvklumper og erts i saadan mængde, at der den paafølgende lørdag leveredes til hytten 2050 mark gedigent sølv, hvilket maa ansees som en særdeles mindeværdig hændelse ved dette bergverk, og hentyder paa stor ædelhed i gang og baand."

Som det bedste eksempel paa, hvorledes disse gange i faa aar kan betale lang tids tilskud, hidsættes følgende:

Ved udgangen af 1830 stod til rest, hvad sølvverket havde oppebaaret af statskassen mere end bevilget ... ... 9 435 spd.

Af de bevilgede summer ... ... 116 089 "

Tilsammen 125 524 spd.

Ved udgangen af 1832 havde sølvverket betalt disse og havde et overskud af 15 527 spd.

5te bergmaaned 1833 havde sølvverket leveret sølv til hytten for 238 970 spd.

Modtaget af zahlkassen ... ... 27 841 "

Overskud 211 129 spd.

Tilsammen — 226 656 "

Saaledes havde sølvverket fra 1ste januar 1830 til udgangen af 5te bergmaaned 1833 betalt tabet siden 1816 og desuden leveret et overskud paa 227 656 spd.; desuden havde det 20 000 spd. tilgode af mynten og en beholdning af ertser og malmer af meget betydelig værdi.

I 1833 besluttedes nedsat en kommission til at opgjøre en plan for sølvverkets drift. Armen grube blev, som før omtalt, optaget i 1815, og Fredriks stoll, der indbringer i denne grube i et dyb af 112 lagter, besluttedes slaaet igjennem. Gjennemslag fandt sted i 1822.

Kommissionen af 1833 foreslog optagelsen af Gottes Hülfe in der Noth samt fortsættelsen af driften af Kristians stoll.

En i 1865 nedsat kommission foreslog optagelsen af Haus Sachsen grube, og en kommission af 1885 foreslog optagelsen af Gabe Gottes grube paa Overberget og Hellig Trefoldighedsgrube og Samuels grube, og disse gruber er nu optagne og sat i drift, uden at der endnu er fundet ædlere partier i gangene.

Kristians stoll løser de større gruber paa Overberget, af de i drift værende gruber, først Gabe Gottes grube, derpaa Armen og Kongens grube, saa Gottes Hülfe in der Noth og endelig Haus Sachsen, hvilken sidste tænkes nedlagt.

Kongens grube er 350 lagter eller nær 700 meter dyb.

Underbergstollen gaar først ind til Blygangen grube og deler sig der i to lange stollfløier mod syd og mod nord.

Den løser mange gruber, saaledes mod syd blandt andre Fräulein

Christiane, Gott allein die Ehre, Engels Gruss, Hertug Ulrik, Hellig Trefoldighed, Sophie Hedvig og Samuel.

Mod nord løser den Hannibal, Braunschweig, Juel, Gamle Segen Gottes, Underbergets dybeste grube, med Sophie Magdalene og længer nord Charlotte Amalie med flere gruber.

Den fra gruben kommende sølvholdige sten underkastes skeidning og sorteres i grovt sølv, skeideerts, mittelerts og malm.

De stykker, som er meget rige paa sølv, udhamres med feiselen og gaar til hytten under navn af grovt sølv og kan holde 75 til 85 pct. sølv.

De stykker, som holder sølv tæt indsprengt, udskilles som mittelerts. Den holder ca. 500 kg. sølv pr. kubikmeter eller omtrent 25 pct. sølv.

De stykker, hvor sølv kan sees i stenen, bliver skeideerts og holder fra 45 til 15 kg. sølv pr. kubikmeter eller i regelen 3 til 1 pct. sølv.

Endelig blir de stykker, hvori sølvet ikke kan sees, opslaaet til malm og gaar til pukverket.

Den holder i regelen 1 til 0.6 kg. sølv pr. kubikmeter = 0.066 til 0.04 pct. sølv eller 660 til 400 gram sølv pr. ton.

Som eksempler paa fund af større sølvklumper kan nævnes: I Segen Gottes i 1630 i et dyb af 3 lagter fandtes et stykke, vegtigt 130 mark.

I Segen Gottes nogle lagter dybere en anden klump, vegtig 490 mark.

1664 i Numedal i en gang ved Jondalselv, sandsynligvis i Fredrik IV's gang, et sølvstykke paa 250 mark.

I Gottes Hülfe i 1666 i gesænket Neue Hoffung et stykke, som veiede 560 mark.

Julsgrube gav 1695 to klumper paa 134 og 236 mark.

I 1705 leverede Segen Gottes to stykker paa 196 og 114 mark.

I St. Andreæ grube i 1719 sølvstykker paa 279 mark.

1766 gav Gottes Hülfe en klump paa 518 mark, hvilken var forbunden ved en sølvsten med en anden klump paa 130 mark.

Fra 1764 berettes om fund af to stykker paa 320 og 254 mark o. s. v.

Amund Helland.

(Forts.)

Jordklodens tidligste udvikling.

Forudsætter man, at den laplaceske nebulartheori er rigtig, saa blev jorden til som selvstændigt himmellegeme i det øieblik, da maanens masse ved ækvator afsnøredes som et ringformigt belte, i det øieblik altsaa, da al direkte sammenhæng mellem jordmasse og maanemasse ophørte. Da fødtes jorden — hvis et saadant udtryk kan anvendes om denne kosmiske delingsproces, der dog har en vis indre lighed med de simpleste former af biologisk forplantning. Jorden havde fra det øieblik af faaet sin egen individualitet, den var saa at sige blevet en selvstændig personlighed blandt de mange mere og mindre lysende størrelser i himmelrummet.

Man regner et menneskes alder fra fødselsøieblikket, og det samme maa man naturligvis ogsaa gjøre for jordens vedkommende. Dens alder maa regnes fra det øieblik, da maaneringen afsnøredes. Men spørges der efter størrelsen af denne alder, saa blir man svaret skyldig. Geologer og fysikere har forgjæves søgt at angive i aar den tid, som er forløbet, siden jorden blev til. Geologerne har søgt sine vidnesbyrd i jorden selv, i tykkelsen af afleirede jordlag og andetsteds, og de er tilbøielige til, naar de skal angive jordens alder, at tælle aarene i hundrede millioner. Fysikerne derimod har væsentlig gaaet ud fra solens varmetab og har ved hjælp deraf søgt at beregne, hvor lang tid det vilde tage under givne forhold at afkjøle en klode af jordens størrelse fra glødhede til dens nuværende temperatur. De nøier sig med mindre talstørrelser og synes for hver ny beregning at blive mere og mere nøisomme. Lord Kelvin angiver saaledes ifjor i "Science“ jordens alder til mellem tyve og tredive millioner aar. Skjønt der er meget betydelig meningsforskjel, er altsaa baade geologer og fysikere enige om, at jordens alder maa være overordentlig høi.

Naar man ikke engang tilnærmelsesvis kan bestemme, hvor gammel jorden er, kan det maaske synes aldeles haabløst at ville stille noget spørgsmaal om, i hvilken tilstand den befandt sig i det øieblik, den blev til. Kan der dannes nogen rimelig begrundet forestilling om vor klodes form, tæthedsgrad, temperatur og andre fysiske forhold paa et saa langt tilbageliggende stadium?

Direkte lader det sig ikke gjøre. Vi har hverken midler eller

methoder, som her strækker til. Selv den fineste beregning vil komme tilkort, naar der i regningen er faktorer, man ikke kjender og ikke engang kan tage med i betragtning. Men der er alligevel en række foreteelser, som vi har fuldstændig sikkert kjendskab til, og som ved fornuftig sammenstilling bidrager til at kaste lys over de aller tidligste afsnit af jordens historie. Det er disse foreteelser, vi her skal tage lidt nærmere i øiesyn.

Vort væsentligste kjendskab til jordens udviklingshistorie er vundet gjennem geologiske undersøgelser, fornemmelig i indeværende aarhundrede. De rester af fortidige organismer, som findes i jordlagene, og som optræder gruppevis, ofte med meget forskjelligt udseende, har ved disse undersøgelser som saakaldte "ledefossiler" været af overordentlig stor hjælp ved bestemmelsen af udviklingstrinnenes rækkefølge og relative varighed. Som resultat af undersøgelserne deler man jordens historie i fem tider eller aldre: primordialtiden, primærtiden, sekundærtiden, tertiærtiden, kvartærtiden og nutiden. Af disse er de 4 sidste forsteningsførende, primordialtiden derimod har ingen forsteninger at opvise og kaldes derfor ofte ogsaa den livløse eller azoiske tid, skjønt det er temmelig sikkert, at primordialtidens yngste dannelser er af langt senere datum end livets tilblivelse paa jorden. Det kan man med stor vished slutte af de udviklingsformer, som forekommer blandt forsteningerne i primærtidens ældste formationer. I almindelighed kan man sige, at vort kjendskab til de forskjellige tider og deres geologiske forhold og begivenheder er større og fyldigere, jo nærmere vedkommende tidsrum ligger vor egen tid. Vi ved langt mere om kvartærtiden end om tertiærtiden og mere om denne igjen end om sekundærtiden. Paa den maade blir primordialtiden eller det tidligste afsnit af jordens historie ogsaa det dunkleste og mindst bekjendte. Hvad geologien har kunnet lære os om dette afsnit, som jo netop her interesserer os, har indtil for ganske nylig været af meget liden betydning. Som vi skal se, har i de sidste aar forholdene imidlertid i nogen grad forandret sig.

Om jordens aller første udvikling faar man en vis besked ved analogislutninger fra andre himmellegemer. Man ved gjennem spektralanalytiske undersøgelser, at stoffene hele himmelrummet igjennem væsentlig er de samme, og det kan med stor sikkerhed forudsættes, at kraftlovene og kraftvirkningerne ogsaa er de samme, at hele universet med andre ord udgjør en eneste fysisk enhed. De forskjellige him-

mellegemers udvikling vil derfor i hovedtrækkene blive den samme. Ligesom man ved fra tid til anden at studere fostrets forskjellige tilstande kan skaffe sig besked om det voksne menneskes tidligste udvikling, saaledes kan man ogsaa ved studium af et yngre himmellegeme faa en forestilling om længst tilbagelagte stadier af et ældre himmellegemes historie. Hvor det kun gjælder hovedtrækkene, er det ligegyldigt, om man for at studere menneskets udvikling benytter sig af et menneskefoster, et pattedyrfoster eller et fuglefoster. Og paa samme maade er det ligegyldigt, naar det gjælder jordens historie, om man trækker sammenligninger med en drabant, en planet eller en fiksstjerne. Hovedtrækkene i udviklingen er de samme.

Ved sammenlignende undersøgelser af andre himmellegemer er man kommen til den slutning, at jorden engang var et gasformigt eller flydende, selvlysende legeme, som ved afkjøling trak sig sammen og fik større og større tæthed, og som ved akseomdreiningen fik sin eiendommelige kugleform. Rigtigheden af disse slutninger kan der neppe være synderlig tvil om.

Geologien giver os altsaa besked om de senere afsnit af jordens historie, den sammenlignende astrofysik om de aller tidligste afsnit; men mellem begge afsnit, i den saakaldte primordialtid, blir der et tomrum i vor viden, en stor og betydningsfuld del af jordens historie, hvorom vi absolut intet kjendskab har. Spørgsmaalet er: kan dette tomrum fyldes? Kan vi med rimelig sikkerhed skaffe os besked om, hvad der foregik i jordkloden fra den astronomiske udvikling forelöbig endte, indtil den udvikling begyndte, som kan gjøres til gjenstand for geologisk undersøgelse? — Det er besvarelsen af dette spørgsmaal, som her er vor hovedopgave.

Naar man vil vide, hvordan en proces forløber, er det ikke nok at kjende processens hovedtræk og endelige resultat. Man maa ogsaa kjende begyndelsestilstanden. Man maa vide, hvor processen begynder for at kunne give et sandt billede af den. Skal vi kunne danne os nogen adækvat forestilling om jordens tidligste udvikling, maa vi altsaa kjende denne udviklings begyndelsesstadium. Det første spørgsmaal af positiv art, som fremstiller sig, maa følgelig blive: i hvilken tilstand befandt jorden sig i fødselsøieblikket, da dens selvstændige udvikling begyndte?

Den sammenlignende astrofysik har sluppet jorden ud i verdensrummet som en gasformig eller flydende, selvlysende kugle, og den

geologiske videnskab gjør kun rede for foreteelserne paa overfladen. Var denne kugle gasformig, flydende eller begge dele? Derom tier historien, og det spørgsmaal er af den allerstørste vigtighed for jordens senere udvikling. Vor opgaves løsning afhænger af, om dette spørgsmaal kan besvares eller ikke.

Hovedtrækkene af et himmellegemes udvikling kan man, som allerede nævnt, lære at kjende ved at studere hovedtrækkene af andre himmellegemers udvikling. Af solens tilstand nu kan man drage vigtige slutninger med hensyn til jordens tilstand i en fjern fortid. Men vil man have nærmere enkeltheder, faar man anstille sammenligninger mellem himmellegemer, som staar hinanden nær i udvikling. Da Venus er yngre end jorden og Merkur yngre end Venus, skulde man for jordens vedkommende kunne erholde værdifulde oplysninger ved et omhyggeligt studium af disse to himmellegemer. Men vor kundskab om dem begge er desværre yderst liden. Det gjør naturligvis intet til sagen, enten det legeme, man sammenligner med, er forud for eller efter det andet i udvikling, da man ligesaa sikkert kan slutte bagover som fremover. For jordens vedkommende har vi da et himmellegeme, som fremfor alle andre frembyder sig til sammenligning, nemlig maanen. Den er det nærmeste af alle himmellegemer, dens astronomiske og fysiske forhold er yderst omhyggelig studeret. Desuden er den saa at sige kjød af jordens kjød og ben af jordens ben.

Kan maanen give os nogen forestilling om jordens tilstand i det øieblik, maanens masse afsnøredes? — Vi faar se.

Maanens egenvegt er omtrent tre femtedele af jordens. I udvikling er den forud for jorden, idet den nu tilsyneladende er en død, livløs klode, hvor saa godt som alle flydende og gasformige stoffe har taget fast form. Hvis den overhovedet har nogen atmosfære, hvad de fleste setenologer betviler, saa er denne yderst tynd og æterisk.

Vi skal stanse et øieblik ved disse to kjendsgjerninger: at maanens egenvegt er mindre end jordens, og at den er forud for jorden i udvikling.

Forudsat at den laplaceske theori er rigtig, repræsenterer maanen endel af jordens oprindelige stofmasse. De to masser har engang udgjort et sammenhængende hele. Heraf kan der drages høist betydningsfulde slutninger med hensyn til den samlele masses tilstand i det øieblik, da maaneringens afsnøring foregik. For det første kan det med sikkerhed sluttes, at det ikke var nogen helt igjennem ens-

artet gasmasse, hvoraf maanen dannedes. Dens egenvegt vilde i saa fald ikke bare være lig, men større end jordens, af den grund nemlig, at maanens koncentration er længer fremskreden end jordens. I den stofmasse, som tilsammen udgjorde jord og maane, maa der før afsnøringen, i overensstemmelse med herskende temperatur- og trykforhold, være indtraadt en vis uensartethed, der kun kan tænkes istandbragt ved de tyngre og mindre flygtige stoffes fortætning. Saalænge massen var helt igjennem gasartet, vilde nemlig diffusionen med den af den høie temperatur følgende store molekylhastighed give den hele masse en temmelig udpræget ensartethed. Nogen betydelig forskjel paa massens specifike vegt ved overfladen og i det indre kunde først optræde, naar endel af massen var fortættet til en flydende kjerne.

Jorden var altsaa ikke gasartet, da den blev selvstændigt himmellegeme.

Paa den anden side kunde fortætningen af massen, "det naturlige udvalg", saa at sige, i overensstemmelse med temperatur- og trykforhold, ikke være synderlig langt fremskreden. Derom vidner for det første maanens forholdsvis store egenvegt, som er større end den gjennemsnitlige egenvegt af de stoffe, der sammensætter jordoverfladen. Det er af den oprindelige masses yderste lag, maanen er blevet til. Var fortætningen vidt fremskreden, vilde dette yderste lag kun have bestaaet af lette, forholdsvis flygtige stoffe, og maanens egenvegt vilde blevet betydelig mindre. I samme retning vidner ogsaa den kjendsgjerning, at maanen i udvikling er forud for jorden. Var det nemlig bare af lette, forholdsvis flygtige stoffe, den var sammensat, vilde dens udvikling have været langsommere. Rigtignok betinger maanens ringe størrelse en hurtigere afkjøling og derved ogsaa en raskere massesammentrækning; men det maa ogsaa erindres, at den langt ringere tyngdekraft paa maanens overflade repræsenterer et langt mindre tryk, hvilket igjen til en vis grad modarbeider eller iallefald langsomgjør koncentrationen. Skade, at spektroskopet, som ellers gjør os saa udmerket tjeneste, ikke kan give os nogen besked om maaneoverfladens sammensætning. Maanen laaner nemlig sit lys fra solen, og om overfladens kemiske sammensætning faar vi derfor ingen kundskab. En saadan kundskab vilde i høi grad bidrage til at gjøre vore slutninger mere paalidelige.

Efter de her foretagne overlægninger synes det imidlertid ikke

tvilsomt, at jorden umulig kan have været helt igjennem gasartet, og at fortætningen heller ikke kan have været synderlig langt fremskreden, da jorden blev selvstændigt himmellegeme. Jeg tror mig derfor fuldt berettiget til — saavidt jeg ved for første gang — at opstille følgende hypothese:

Jordens masse bestod ved maaneringens afsnøring af en forholdsvis liden vædskekjerne, omgivet af et mægtigt damp- eller gaslag.

Jeg kan ikke indse andet, end at denne hypothese ved de paapegede eksisterende forhold er ganske vel begrundet. Forsaavidt har vi altsaa svaret paa det første spørgsmaal. Vi ved nu, i hvilken tilstand jorden begyndte den del af sin udvikling, som vi her prøver at gjøre rede for. Det næste spørgsmaal bliver, hvordan denne udvikling videre artede sig. Hvorledes vilde en klode med en flydende kjerne, omgivet af et mægtigt damplag, arte sig, naar den frit overlodes til sig selv?

De samme betingelser, som havde ført til vædskekjernens dannelse, vilde fremdeles være tilstede. Ved udstraaling til verdensrummet tabte jorden uafladelig varme; den afkjøledes. Den daværende atmosfære var imidlertid af en ganske anden beskaffenhed end den, vi nu kjender. Hovedmængden af de stoffe, som nu sammensætter den faste jord, holdtes opløst i den. Den var af en anden tæthed, af en anden vegt, af en anden gjennemtrængelighed for lys og varme end vor nuværende atmosfære. Da denne i form af taage og skyer kan holde svævende store mængder af vand, som er over 770 gange tyngre end luften selv, er det ikke urimeligt at antage, at den atmosfære, som omgav jorden i dens første tid, vilde kunne holde svævende taager og skyer, hvis enkelte partikler bestod f. eks. af smaa, luftfyldte blærer af flydende jern. Mange grunde taler idetheletaget for, at denne tidlige atmosfære var opfyldt af tunge taager og skyer. I saa fald maatte det mægtige damplag om jorden virke omtrent paa samme maade som de finske bønders røgskyer, naar de om høstnatten ved brænding af fugtige ting søger at beskytte sine akre mod nattefrosten. Damplaget vilde hindre udstraalingen fra vædskekjernens overflade og derved sinke afkjølingen, som foruden ved strømninger i damplaget væsentlig vilde finde sted ved udstraaling fra dettes yderste lag. Afkjølingen paa sin side bevirkede igjen uafladelige nedslag, som dels øgede vædskekjernens størrelse og dels bidrog til lidt efter lidt at gjøre atmosfæren lettere og gjennemsigtigere. Den tid maatte

tilslut komme, da en større eller mindre mængde straalevarme fandt vei direkte fra den flydende kjerne ud i verdensrummet, og derved vilde dens overflade afkjøles langt hurtigere, end før havde været tilfældet. Dette betegner i jordens udvikling en ny, betydningsfuld fase, som vi siden skal komme tilbage til.

(Forts.)

Haardføre planter i lavlandet.

I "Naturen"s no. 7 beskrev jeg ifjor en norsk plante, tussilago farfara eller leirfivel, som for at kunne udfolde sine gule blomsterkurve havde maattet gjennemvokse ikke alene det muldlag, men ogsaa den sneskorpe, som hvilede ovenpaa den.

Iaar har jeg lagt merke til etpar andre hjemlige planter, der synes at frembyde et lignende forhold som tussilago farfara og i henseende til oprindeligt voksested at høre til samme gruppe som den. Om den ene af disse, nemlig anemone nemorosa (kvitsymra) tør det muligens være bekjendt, at medens det sidste, sterkt porøse lag sne endnu skjuler jorden, sees dens tre sammenfoldede dækblade, der omslutter den allerede færdigdannede blomsterknop, paa den spæde, blege, halvt gjennemsigtige stængel løftet op over snedækket. Dækbladene, som, i det øieblik de stikker frem af sneen, endnu kun er gullige, udfolder sig nu temmelig raskt og bliver hurtig grønne for saa i plantens liv at overtage løvbladenes rolle som assimilisationsorgan. — For snarest muligt at kunne paabegynde sin livsvirksomhed har altsaa Anemone nemorosa overvundet snehindringerne og arbeidet sig frem i dagen. Længe varer det heller ikke, før knoppen brister, og plantens kortvarige blomstringstid indtræder.

En eller anden kunde maaske tro, at her ikke var tale om nogen gjennemvoksning af sneen i egentlig forstand, men at anemonens blomsterskud spirede frem fra smaa rifter eller bare punkter i det forøvrigt sammenhængende snelag. Men saaledes forholder det sig ikke. Overalt, hvor jeg har undersøgt snelaget, har det været aldeles helt, uden huller eller revner, og det har havt en tykkelse fra etpar til flere centimeter. I dette snelag kan man endvidere finde planten i de forskjelligste udviklingsstadier. Man ser skud, som netop saa-

vidt har rukket frem til sneens overflade, og andre, som allerede staar i begreb med at udfolde sine dækblade. Det ligger udenfor virkeligheden her at tænke sig, at skuddene var naaet saa langt sidste høst og derpaa var sneet ned, og at vaarsolen nu holdt paa at befri dem. Alle anemonens overjordiske dele visner nemlig bort om høsten. Det hele maa altsaa have foregaaet denne vaar. Den kanal, som anemonens blomsterskud har dannet i sneen, og hvori stængelen eller skaftet befinder sig, er endelig nøie afpasset efter stængelens tykkelse. Stængel og kanal svarer til hverandre omtrent som kniv til slire. Naar man river løs et snestykke, hvori en anemone vokser, finder man, at kanalen er blot saa vid, at stængelen nogenlunde let kan glide frem og tilbage i den. — Alt dette taler tydeligt nok for, at det blomsterbærende skud hos anemone nemorosa virkelig vokser sig frem gjennem sneen. Og den kanal, som under veksten dannes, den er frembragt ved hjælp af den varme, skuddet under sit aandedræt udvikler. Denne varme smelter sneen bort ovenover skuddet og skaffer det saaledes plads til at vokse videre.

Som nævnt er den sne, anemonerne gjennembryder, temmelig porøs og luftholdig, og sneens indhold paa luft drager naturligvis skuddene sig til nytte under sin fremspiring.

Disse iagttagelser, som enhver kan gjøre, er naturligvis af interesse til belysning af plantens nuværende liv; men de lader os maaske tillige ane de vilkaar, som planten tidligere har levet under. At det blomsterbærende skud hos anemone nemorosa vokser op igjennem sneen og grønnes, medens det endnu er indesluttet i den, det er jo i virkeligheden samme fænomen som den i sneen blomstrende tussilago. Kun er fænomenet her svagere udtalt. Men ogsaa i andre henseender har disse to planter, hvoraf den ene tilhører ranunculaceernes mangeartede, den anden de kurvblomstredes ikke mindre vidløftige og brogede familie, væsentlige lighedspunkter tilfælles:

Ligesom tussilago farfara er ogsaa anemone nemorosa forsynet med en rodstok eller underjordisk stængel, hvorved individets liv gjennem aarrækker opretholdes. I rodstokken gjemmes ogsaa den reservenæring, som planten i sommerens løb har sammensparet. Hos anemone nemorosa bliver, som alt før bemerket, de tre dækblade (eller svøbet) straks i begyndelsen grønne, løvbladlignende og assimilerende, og ved siden heraf udsender rodstokken senerehen et langstilket løvblad af samme bygning og funktion som dækbladene. Dette

"rodblad" repræsenterer vegetationsskuddet og arbeider sammen med det blomsterbærende skud dels paa at støtte moderskuddet i dets virksomhed, dels paa at uddanne et nyt formeringsskud for næste vaar i spidsen af den underjordiske stængel. Ved vinterens indtræden, da hele den overjordiske del af plantelegemet afdør, har de ogsaa som regel opnaaet dette. Men det blomterbærende skud har tillige sørget for sin egen udvikling, udfoldet sin blomst og dannet frø. — Det fremgaar heraf, at den blomsterknop, svøbet omfatter, naar formeringsskuddet om vaaren skyder frem af sneen, den hører ikke denne, men forrige vekstperiode til. De anemoner, vi om vaaren plukker, er resultatet af den nærmest foregaaende sommer og høsts arbeide. Kun formeringsskuddets fremspring og blomsterknoppens udfoldelse hører denne vaar til. Med det blomsterbærende skud hos tussilago farfara var det samme tilfælde. Men hos kompositen tussilago bryder vegetationsskuddets blade først efter blomstringen frem og fortsætter sin virksomhed til den sildigste høst. Og medens hos anemone nemorosa det blomsterbærende skud ikke alene sørger for sin egen udvikling, men ogsaa lader sit arbeide komme den hele plante tilgode, saa bliver hos tussilago farfara alt arbeide læsset over paa vegetationsskuddet. Det maa overtage hele plantens ernæring og tillige uddanne nye vegetative og blomsterbærende skud. Hos tussilago farfara paahviler saaledes individets trivsel udelukkende ernæringsskuddet. Det blomsterbærende skud bidrager alene til artens opretholdelse og spredning. Opbygget i løbet af sidstledne sommer og høst af ernæringsskuddet formaar det om vaaren kun at spire frem af jorden og sætte blomster og frø. Assimilerende blade mangler det.

Men hos begge de to planter er altsaa de blomsterbærende skud tilemnede paa forhaand. De er et stykke arbeide, udført ifjor. Netop derfor kan de om vaaren komme saa tidligt til udfoldelse.

Paa lignende maade forholder det sig ogsaa med aarsskuddet hos Caltha palustris eller bekkeblom, den anden plante, som her kommer i betragtning. Paa en tur i Nordmarken, hvor snefonnerne endnu — de første dage af juni — laa over veie og lier, fandt jeg planten i en bæk, voksende under noksaa eiendommelige betingelser. Paa en kulp eller høl i bækken laa der temmelig fast og tyk is, og inde i isen og ud mod kanterne stod talrige eksemplarer af Caltha palustris. Hist stak et gulligt blad op, som endnu ikke var udfoldet. Med den ene halvdel af bladpladen rullet omkring den anden dan-

nede det en langt og smalt tilspidset kegle, en form, som maa egne sig fortrinlig for gjennemtrængning af den kompakte ismasse. Her saaes flere blade, som enten var ifærd med eller allerede havde bredt sig ud, eller ogsaa blade, som halvveis skjulte nogle smaa grønlige blomsterknopper. Og hvor isflaget ud mod den ene kant var som tykkest (omkring 10 centimeter), stod der et eksemplar af planten, som havde udfoldet omtrent alle sine blade — af disse var især de nederste alt temmelig store — og i toppen fremviste et par gule, næsten bristefærdige knopper. Medens isflaget ud mod kulpens bredder umiddelbart hang sammen med tælen i jorden, var det ind imod midten skilt fra kulpens vandflade ved et mellemliggende luftlag. Glyttede man ind under hulisen, saa man derfor, hvorledes bladstilke og blomsterbærende stængler havde boret sig ind i isflaget. Det hele billede mindede adskilligt om pæleverket under en brygge. Hvad de kanaler angaar, som var dannet gjennem isen, saa fandtes de at være af samme beskaffenhed som de under anemone nemorosa beskrevne og fortjener derfor ikke nogen nærmere omtale. Det vel udviklede eksemplar af caltha palustris, som vokste i randen af isflaget, tog jeg med min spade op, og det viste sig da, at det først havde været nødt til at gjennembryde tælen i jorden, før det kunde vokse videre opigjennem vandet og ind i isen.

I haardførhed synes saaledes caltha palustris at kunne kappes med tussilago farfara og anemone nemorosa, og det er allerede før nævnt, at dens udviklingsforløb paa et vigtigt punkt falder sammen med de to planters. Den har som disse en underjordisk stængel. Den nederste del af stængelen kan nemlig betragtes som en usedvanlig kort rodstok, hvorfra de lange, hvide birødder vokser frem. Hvert aarsskud af caltha palustris indgaar saavel i ernæringens som formeringens tjeneste ligesom det blomsterbærende skud hos anemone nemorosa; men eiendommeligt for planten er det, at arbeidet i ernæringens tjeneste har varet gjennem flere vekstperioder, førend skuddet ved en ny vekstperiodes indtræden blomstrer.

De beskrevne planter ligner da hverandre adskilligt i biologisk henseende. Alle tre hører de til den gruppe af planter, som har sine blomsterbærende, undertiden ogsaa sine vegetative skud færdigdannede om høsten og derfor kan spire frem og sætte blomst i den tidligste vaar. Forstaar man ved egte vaarplanter alene saadanne, som til uddannelsen af sit ernærings- og formeringsskud

behøver en større del af vekstperiodens første afsnit, som altsaa først sætter blomst henimod vaarens slutning, maa de derfor og den plantegruppe, de tilhører, kaldes uegentlige eller falske vaarplanter.*) Deres liv og deres udviklingsforløb frembyder forhold, der ikke synes at passe for lavlandets milde og temmelig lange vekstperiode, men vel for høifjeldets korte og barske. For tussilago farfara's vedkommende blev i min første notis de beviser tilrettelagte, som kunde tale for, at planten hørte hjemme tilfjelds. Dens geografiske udbredelse afgav et vidnesbyrd, som godt kunde tages til indtægt for en saadan antagelse. Den fandtes voksende paa Island, og saavel for Norge som for størstedelen af Europa hed det, at den var fundet i høifjeldet lige op til den evige sne. Om anemone nemorosa meddeler Hooker og Jacksons "Index Kewensis" og Nymans "Conspectus floræ Europææ", at planten er udbredt over hele Europa, undtagen Pyrenæerhalvøen, og tillige forekommer i det nordlige Asien og Amerika. Hos os er den ifølge Blytts "Norges flora" almindelig lige fra de sydligste egne og helt op til Tromsø. Den ynder de skyggefulde steder i skoger og snar. I bagliernes smaa naturlige forsænkninger, hvor sneen om vaaren holder sig længst, og jordbunden lang tid fremover er fugtig, trives den udmerket og optræder i store masser. Her ser man ogsaa helst dens skud stikke frem af sneen, og naar sneflækkerne endelig er bortsmeltede, synes forsænkningerne som oversaaede med planten, saa tæt staar den. Den findes fra havet op i birkebeltet og gaar i det sydlige til 1000 m. og i Ranen til 500—700 m. over havet. I Valders skal den naa lige til birkegrænsen, og i Sparbu har man fundet den ovenfor birkegrænsen, blomstrende i begyndelsen af september. I forbindelse hermed skal nævnes, hvad Günther Beck i sin "Flora von Niederoesterreich" kan oplyse om, nemlig at snemarkerne i Herzegovinas høifjelde fremviser om sommeren anemone nemorosa i selskab med en hel del andre vaarplanter. — Den europæiske udbredelse for caltha palustris er efter de ovennævnte verker omtrent den samme som for anemone nemorosa. Paa Balkanhalvøen og de italienske øer forekommer den dog ikke, men findes til gjengjæld paa Island samt de arktiske øer Woigatsch og Novaia Semlia. Den er en vandelskende plante og vokser paa fugtige enge, ved grøfter

*) Her maa det rigtignok gjøres opmærksom paa, at i samme øieblik som en saadan inddeling gjennemføres, vilde de fleste af vore saakaldte vaarplanter komme til at hede uegentlige eller uægte.

og damme og — hvad ogsaa dens norske navn fortæller os om — gjerne i og ved bække. I Norge er den ligesom anemone nemorosa almindelig gjennem hele landet op til Magerø og Varanger og gaar fra havet op til eller endog over birkegrænsen. I det sydlige Norge stiger den til 1000 m. o. h. eller mere — f. eks. paa Dovre, hvor den er fundet i en høide af over 1400 m. o. h. — og i Trondhjems stift til noget over 800 m. o. h. Interessant er det ogsaa, at en varietet af den, c. radicans, alene forekommer tilfjelds eller i det nordligste Norge.

De foreliggende oplysninger synes efter dette alle at vidne om, at anemone nemorosa og caltha palustris ingen lavlandsplanter er. Derimod taler de sterkt for, at de begge ligesom tussilago farfara oprindelig hører hjemme tilfjelds eller i et koldere klima. Og opfatter man alle disse tre planter som fjeldvekster, da bliver ogsaa deres fremspring gjennem sne og is og kompositen tussilago's blomstring midt inde i sneen et noksaa let forklarligt fænomen. Det bliver et fænomen, som fortæller os om planternes tidligere liv, og i sig selv er det et oprindelig biologisk forhold, som igjen dukker op og kommer tilsyne under omstændigheder, hvor det ikke længere synes paakrævet. Høifjeldets kortvarige og kjølige sommer kan nok gjøre det fornødent for planterne, saa snart ske kan, at begynde sin livsvirksomhed og saaledes forklare deres vekst gjennem sneen, men ikke lavlandets varme og lange.

Idar Handagard.

Den saakaldte "trompeter" hos humlerne.

Allerede i aaret 1685 omtaler Joh. Gödart, at han i humlereder havde iagttaget en "trompeter", som hver morgen steg op under redens loft og derfra ved en vedholdende sterk summen vækkede de øvrige humler til arbeide. Denne iagttagelse fandt imidlertid hos senere omhyggelige forskere ingen bekræftelse, og selv den ivrige Réaumur, den udmerkede iagttager af insekternes liv, henviser Gödart's angivelige iagttagelse til fablernes rige.

Først i 1882 offentliggjør den bekjendte humleforsker professor dr. E. Hoffer en iagttagelse, der fuldstændig retfærdiggjør Gödart's paastand, og hvorefter det — ifølge professorens mening — maa ansees for godtgjort, at en saadan "trompeter" virkelig findes.

For at kunne iagttage humlernes daglige liv og færden tog professor Hoffer hele humlereder hjem med sig og anbragte dem i egne dertil indrettede kasser, der blev anbragte i et aabent vindu og forsynet med et flyvehul, hvorigjennem humlerne fløi ud og ind ligesom bierne i en bikube. Disse kasser var ogsaa forsynede med glasplader, gjennem hvilke der var anledning til at iagttage humlerne under deres hjemlige sysler. Saadanne kunstige reder er forresten ganske almindelig anvendte ved studiet af de selskabelig levende insekters biologiske forholde, da det ellers vilde være meget vanskeligt, for ikke at sige umuligt, at iagttage disse dyrs liv og færden i deres oftest mere eller mindre vel bortgjemte boliger; og mange af de mest interessante forholde ved f. eks. myrernes liv*) har det alene paa denne maade været muligt at skaffe os oplysning om.

Professor Hoffer fortæller, at da han tidlig en morgen — kl. var ½4 — mønstrede sine 10 humlekasser, blev han pludselig opmerksom paa en eiendommelig summen, der lød fra en kasse, hvori han den foregaaende aften netop havde installeret et friskt fanget rede af bombus ruderatus. Da han forsigtig nærmede sig den paagjældende kasse, hørte han ganske tydelig, at lyden skrev sig fra en enkelt humle, der med stor kraft vedholdende svingede sine vingepar. Ved varsomt at skyve tilside en liden sværtet træplade, som var bleven lagt over glaspladen, for at de nyfangede humler ikke skulde blive altfor meget forstyrrede ved de nye forholde,**) hvori de nu befandt sig, fik han straks øie paa en liden hun, der øiensynlig var krøbet op igjennem et af hullerne paa det reden omgivende vokslag og nu befandt sig staaende over dette med strakte ben. Hovedet var vendt nedad mod reden, og vingerne var i sterk, men temmelig regelmæssig bevægelse. Denne vingevibration var dog efter professorens mening neppe alene aarsag til den omtalte summen; meget mere syntes det ham, som om lyden blev i høi grad forsterket ved udpresning af luft gjennem aandehullerne.***)

*) Om indretningen af kunstige myrereder faar vi god besked hos J. Lubbock: "Ants, Bees and Wasps" London 1885.

**) Humlernes reder findes som bekjendt for det meste i jorden, under mosdækket og paa lignende steder, hvor der som oftest hersker fuldstændigt morke.

***) Hos insekterne bestaar aandedrætsredskaberne af et mere eller mindre vidtløftig forgrenet rørsystem, hvis aabninger for det meste ligger paa siderne eller paa over- eller under-siden af kroppen, som oftest i nærheden af eller i selve den blodere hud i leddene mellem kropsringene.

Da han omsider ganske havde fjernet den førnævnte træplade uden i mindste maade at ryste kassen, lod den lille "trompeter" — thi at han havde en saadan for sig, syntes ham aabenbart — sig ikke i mindste maade forstyrre, men fortsatte at musicere til henimod kl. $4\frac{1}{4}$, efterat allerede flere arbeidere havde forladt reden og begivet sig ud paa pilene.

Den næste morgen var professoren igjen paa post ved kasserne kl. 3. Alt var stille og roligt indtil kl. 3.18, da han ganske nøie hørte, at en humle begyndte at summe op, som om den blev trykket, og kort derefter steg igjen "trompeteren" gjennem et af de større huller i voksdækket op paa den øverste del af dette, gik i længere tid omkring her og steg endelig op paa kassens trævæg i nærheden af glaspladen. Der krøb den endnu nogle gange omkring og vendte sig endelig om, saa at hovedet rettedes mod reden. Nu hævede den sig op, saa han maatte tro, at den hvert øieblik vilde flyve bort. Den blev imidlertid staaende i denne stilling, svang kun vingerne i hurtige tempo og stødte luft gjennem aandehullerne; og saaledes blev den staaende og summe næsten uden afbrydelse til henimod kl. $4\frac{1}{2}$. Da sank den øiensynlig ganske udmattet sammen, saa at bugen, hvad der tydelig kunde sees, berørte kassens trævæg og forblev i denne stilling antagelig henved 5 minuter. Tilsidst krøb den gjennem et af de større huller i voksdækket atter ind i reden. I mellemtiden var allerede nogle arbeidere og smaa hunner udfløine.

Dette skuespil gjentog sig nu med næsten pinlig regelmæssighed hver morgen og blev iagttaget af hele professorens familie og andre af husets beboere, og alle var enige om, at dette humlerede havde sin "trompeter".

Professor Hoffer mener nemlig, støttet af erfaring grundet paa mangeaarigt studium, at ikke enhver humlerede besidder en saadan, ligesom det er hans mening, at den heller ikke findes hos alle arter. Det synes, siger han, kun at være de større reder hos enkelte arter, saaledes den ovenomtalte bombus ruderatus og bombus lapidarius,*) der har sin "trompeter".

En anden humleforsker, professor Kristof, til hvem Hoffer med-

*) Bombus lapidarius (Stenhumlen) er en hos os ganske almindelig forekommende art. Den er enten helt sort eller sort med smuk rod bagkropsspids· Træffes paa de tidligste foraarsblomster, og flyver den storste del af sommeren og hosten.

delte sine iagttagelser, forsikrede, at han ligeledes havde iagttaget en saadan "trompeter", hvis summen var saa sterk, at den havde vakt hans hele families opmerksomhed. En af professor Hoffers elever, student Firtsch, havde ligeledes observeret en saadan i en rede af bombus lapidarius, der var i hans besiddelse. I temmelig store og smukke reder af sidstnævnte humleart, hvilke Hoffer gjennem længere tid havde anledning til at iagttage, kunde han dog ikke opdage spor af nogen saadan.

Denne eiendommelige funktion som "trompeter" synes ingenlunde at være overladt til et enkelt medlem af selskabet; thi da professor Hoffer dræbte nogle af dem for at opbevare dem i sin samling, blev de straks den følgende morgen erstattet af en ny, der overtog den forriges funktion. Disse var dog alle smaa hunner.

O. J. Lie-Pettersen.

Mimicry hos slangerne.

I det Senckenbergske naturforskerselskabs beretning beskriver professor Boettger et stort antal slanger fra Mellem-Brasilien, som viser en stor overensstemmelse i sin farve. Dette er saameget mere eiendommeligt, da det her ikke gjælder beskyttelsesfarver, der i mere eller mindre grad kan ligne omgivelserne. Saaledes er f. eks. ørkenslangerne gule, de slanger, der lever i skovegne, har en brun farve som det nedfaldne løv. Grønne er de slanger, som snor sig mellem trætopperne og mellem græsset. De ovennævnte brasilianske slanger har imidlertid intet med en saadan udpræget beskyttelsesfarve at gjøre, de pranger nemlig i en overordentlig broget dragt. Skinnende koralrødt er afbrudt af mørke, glinsende sorte tverbaand, som igjen er indfattet i eller gjennemkrydset af skinnende hvide eller sterkt svovlgule streger.

Det er klart, at dette sort-hvide-røde selskab maa være i høi grad eiendommeligt selv i Sydamerikas farveprægtige urskov. Nøiere undersøgelser har nu vist, at trods sin ydre overensstemmelse har alle disse slanger en meget forskjellig tandbygning, og at de maa indordnes paa vidt forskjellige steder i systemet. Man kan i det hele

adskille ni slegter af saadanne "koralslanger". Seks af dem er ganske uskadelige, to er tvilsomme, medens kun en eneste med sikkerhed har vist sig at være giftig.

Uden tvil har de uskadelige slegter efterlignet sine giftige kameraters farve for under denne frygtindgydende maske at kunne undgaa sine fienders efterstræbelser. Man kjender forøvrigt et stort antal eksempler paa saadan efterligning, særlig inden insektverdenen. Saaledes ligner hunnen af en i Asien og Nordafrika hjemmehørende sommerfugl, hypolimnas misipuppus, ganske den ækkelt smagende og derfor af fuglene skyede hun af danaïs chrysippus, med hvem den lever sammen. Talrige fluer kan endvidere i en hveps', en humles, ja endog en myres dragt føre et sikrere liv. Der gives kortsagt et utal af saadanne efterligninger, hvor den svage seiler under den sterkeres flag.

Ved alle disse tilfælde maa man imidlertid vente én betingelse overholdt, at det efterlignede dyr optræder i større individantal end efterligneren. Ved de brasilianske koralslanger synes dog det modsatte at være tilfældet, hvad der muligens gjør den ovennævnte betingelse noget søgt, hvis man ikke vil antage, at den eneste giftige slegt optræder i overordentlig stort individ- og artsantal, saa at den overgaar langt de øvrige seks eller otte slegter. Er dette tilfældet, saa har vi ogsaa forklaringen til de uskadelige slangeslegters farve.

Den giftige slegts iøinefaldende dragt maa derimod opfattes som skræk- eller advarselsfarver. Ogsaa inden den europæiske dyreverden har vi talrige eksempler paa, at giftige, daarligt smagende eller med mordvaaben forsynede væsener bærer en iøinefaldende dragt. Det være nok at minde om kaalsommerfuglens brogede larve, som dræber høns og ænder, naar de fodres med den, endvidere om de eiendommelige, men afskyeligt smagende larver af vortemelksværmeren, deilephila euphorbiæ, og af stikkelsbærsværmeren samt om det skinnende gule i hvepsens dragt.

Der gives dog biologer, der finder sig alt andet end overbevist om en saadan teori om skrækfarver. Mod dem kan dog anføres et eksperiment, som den anseede engelske naturforsker Wallace foretog. En dag fandt han et paafaldende gult og sort tegnet krybdyr og antog straks, at det her dreiede sig om en skrækfarve, hvorfor han tog dyret med sig hjem for at anstille forsøg med sine ænder. De gamle ænder flygtede øieblikkelig med alle tegn paa afsky fra den uhygge-

lige gjæst, de unge var vel noget bange, men tog det dog i nebbet. De kastede det imidlertid straks fra sig. Dette eksperiment beviser saa meget, at teorien om skrækfarver dog ikke er saa ganske løs.

Foruden Sydamerikas koralslanger omtaler ogsaa professor Boettger endnu en del eksempler paa mimicry blandt slangerne. I Centralamerika er der ligeledes nogle uskadelige koralslanger, som til sin beskyttelse bærer samme brogede dragt som de giftige. I Indien er der nogle giftslangeslegter, som paa ryggen har brogede længdestriber. Disse slanger kopieres af andre giftløse arter. Nogle uskadelige slanger, som lever i flodmundingerne og brakvandet ved Bagindiens kyster, ligner ligeledes i hele sit udseende, i beskjællingen af hoved og krop samt i farven ganske de giftige søslanger, som tilhører slegterne hydrophis og distira. Endvidere minder den bekjendte i Syd- og Vestafrika hjemmehørende egæder dasypeltis, som vi allerede tidligere har omtalt i dette tidsskrift, ganske paafaldende saavel i form som i tegning om de overordentlig giftige sandhugorme (echis) og om de almindelige hugorme (vipera). Sandsynligvis er en saadan skrækindgydende maske nødvendig for denne egtyv, for at den uforstyrret af fuglene og andre fiender skal kunne søge sig sin næring.

sg.

Mindre meddelelser.

Nogle iagttagelser om flaggermusene.

Flaggermusenes natlige levevis og deres ophold paa skjulte steder om dagen har gjort, at vi ikke besidder saa stort kjendskab til de forskjellige arter blandt dem, som til de øvrige pattedyr. Det er egentlig kun studiet af fangne dyr og maveindholdet af netop dræbte eksemplarer, som kan give os oplysninger om dens ernæring m. m.

For nogen tid siden foretog C. Oldham en række eksperimenter med en fangen langskjægget flaggermus (Vespertilio eller Myotis mystacinus). Denne flaggermus er en af de flinkeste flyvere og sees oftest streife hen over vandflader; dens pels er paafaldende langhaaret, ovenpaa mørkebrun til graasort, under lysegraa. I begyndelsen vilde den fangne ikke røre melorme, hvormed man forsøgte at ernære den; men da den efter et par dages forløb var bleven noksaa tam og havde opgivet sin tidligere bidskhed, drak den gjerne vand af haandfladen. Man bød den da natsommerfugle, maalere (Scotosia

dubitata), som den først ikke vilde spise, men tilsidst fortærede med glubende appetit, efterat man havde spærret den inde under en glasklokke sammen med etpar af dem. Kun lod den vingerne og benene ligge igjen. Da man ikke havde flere natsommerfugle, forsøgte man at liste melorme ind paa den ved at forsyne dem med sommerfuglevinger. Listen lykkedes; det lod til, at ormene smagte udmerket; flaggermusen lærte snart, at man ikke skal foragte ikke-flyvende dyr og kom efter kort tids forløb bort til sin herre, af hvis haand den plukkede melormene. Den udviklede i det hele en glubende appetit; den første dag spiste den blot syv melorme, men dagen efter havde den før klokken 8 om morgenen spist 8 stykker foruden en stor edderkop og seks natsommerfugle. Snart tog den ogsaa raat kaninkjød, men da den døde efter omtrent fem ugers fangenskab, er det ikke godt at vide, om denne kost bekom den vel eller ikke.

Man slap den efter nogen tid ud i værelset, hvor den dog fløi lidet omkring; havde den spist, nøiede den sig med at flyve én gang frem og tilbage og satte sig derpaa ned. Skede dette paa en vertikal flade, holdt den altid først kroppen opad, men dreiede sig derpaa omkring og søgte at holde sig fast med tæerne, altid parat til at kunne flyve afsted igjen. Den krøb gjerne omkring mellem papirer og andre sager paa bordet, uden at man kunde merke, at lampelyset paa nogen maade generede den; den kunde sidde nogle centimeter fra lyset, støttet paa fødder og haandled, og spise melorme uden at vise lyst til at opsøge dunkle steder. Det bør dog merkes, at denne art hører til de faa europæiske, som man kan se flyve omkring ogsaa om dagen. Naar den tog sin tilflugt til et ærme eller en haand, var dette vistnok mere for varmens end for mørkets skyld. Synet lod til at være temmelig daarligt; den opdagede ikke melormene paa mere end 2—3 cm.s afstand; heller ikke hørelsen syntes at være synderlig udviklet, da den ikke lod til at merke endog noksaa skarpe lyd, som naar man smækkede igjen laaget paa et ur.

Naar den sov, pleiede den som oftest at hænge efter føddерne eller at ligge fladt udstrakt paa bugen; legemstemperaturen sank da betydeligt, og berørte man den, havde man en sterk følelse af kulde. Søvnen var altid meget dyb og varede som oftest til henimod aften; vilde man give den næring om dagen, maatte man varme den nogle minuter i hænderne for at faa den vaagen.

Den var altid tørstig og drak gjerne melk eller vand, selv om den ikke viste lyst til at spise.

Naar den havde et insekt i munden, strakte den altid hovedet ned mod bugen, saa langt som den kunde. Man fandt snart, at aarsagen til denne eiendommelige bevægelse var dyrets ønske om at faa et bedre tag paa sit bytte. Naar den spiste, holdt den altid halen rettet fremad, saa at vingerne dannede ligesom en taske, og naar den bøiede hovedet ned i denne, turde den slippe byttet et øieblik for igjen at gribe det, om det første tag ikke var godt nok. Selv naar den hang efter benene, udførte den denne bevægelse, og man tør vel slutte, at alle flaggermus bærer sig ad paa samme maade, hvis de blot har tilstrækkelig lang hale til at danne en taske. De minder i denne stilling sterkt om en hund med halen mellem benene. Ved at bære sig saaledes ad behøver flagermusen ikke at afbryde sin flugt eller sætte sig ned for at fortære sit bytte; de bøier hovedet, slipper insektet, der tørner mod flyvehuden, og kan nu gribe det igjen saaledes, at de med engang kan sluge det. Tilfældet afgjør, hvordan flaggermusen faar fat i sit bytte, men skal den kunne fortære kroppen og undgaa vingerne eller benene, maa den faa dyret paalangs ned igjennem halsen, og tasken kan saaledes yde den god tjeneste. Da fangsten altid sker under flugten, kan hverken foden eller haandroden bruges som hjælp til at indfange byttet.

Efter endt maaltid gjør flaggermusen et omstændeligt toilette; den hænger sig op efter den ene fod og fugter med tungen den anden fods tær, hvormed den glatter sin pels. Derpaa slikker den hele flyvehuden ren, baade udvendig og indvendig og fra hænderne til halen. Ved næsens hjælp holdes huden udspændt, og alle de bevægelser, som kræves, udføres meget smidigt og hurtigt.

Gs. "Prometheus".

Befrugtning af blomster paa Ny-Zeeland.

De europæiske planter trives som bekjendt svært godt paa Ny-Zeeland, hvis klima har stor lighed med Mellem-Europas, men det var i mange aar ikke muligt at frembringe modent frø, da øen manglede alle de insekter, der hjemme i Europa besørgede befrugtningen. Dette maatte naturligvis virke hemmende, særlig for foderplanter, hvoraf der krævedes store mængder, og hvis frø hvert aar maatte hentes fra Europa. For at raade bod herpaa lod saa i 1885 akklimatisationsselskabet i Canterbury indføre de første humler og bier til øen, og da disse insekter havde udbredt sig tilstrækkeligt, indtraadte der en stor forandring, som særlig for rødkløverens vedkommende har været af betydning.

Insekternes larver sendtes om vinteren i den frosne jord; første sending viste sig dog desværre at bestaa blot af jordhumler (bombus terrestris), hvis korte snabel satte dem ude af stand til at befrugte de forønskede planter. Aaret efter var man heldigere, da man fik indført havehumlen (bombus hortorum), der foruden kløveren ogsaa befrugter en hel del haveplanter, som tidligere aldrig havde frembragt frø, men nu har i overflod. Blandt disse planter er alle slags primler, stedmorsblomster, crocus, løvemund m. fl.

Gs. (Efter "Nature".)

Mikrobernes modstandsevne mod kulde.

Allan Macfadyen og S. Rouland har allerede tidligere udsat mikrober for den flydende lufts temperatur (minus 183 gr. til 192 gr.), uden at deres leve- og udviklingsdygtighed efter 20 timers forløb var i nævneværdig grad svækket. Nylig har de gjentaget sine forsøg med forbedrede apparater og strukket dem over et tidsrum af en hel uge. Følgende mikrober var udsatte for en stadig kulde paa minus 190 gr.: Bacillus typhosus, B. coli communis, B. diphteriae, B. proteus vulgaris, B. acidi lactici, B. anthracis, B. phosphorescens, Photobacterium balticum, Spirillum cholerae asiaticae og Staphylococcus pyogenes aureus

De kulturforsøg, som gjordes efter denne tids forløb, viste saa stor levedygtighed hos mikroberne, at man maa gaa ud fra, at den lange afkjøling paa minus 190 gr. ikke har skadet dem det mindste. Lysbakterierne fosforescerede som ellers, straks efter at de var tagne ud af den flydende luft og optøede; melkesyrebakterien bragte melken til at løbe o. s. v. Verdensrummets kulde vilde altsaa ikke bringe disse mikrober til at uddø, og man kan rolig fortsætte med den biologiske myte om, at verdensaltet er oversaaet med denslags kimer, en anskuelse, som forøvrigt har lidet værd.

Gs. "Prometheus".

Slegtskab mellem mennesker og dyr.

Ifølge "Deutsche med. Wochenschrift" har dr. Hans Friedenthal i det fysiologiske selskab i Berlin leveret et nyt bevis paa slægtskab mellem mennesker og dyr. Som bekjendt opløser en dyreslægts serum blodcellerne hos en anden dyreslægt — det være in vitro saavel som i karsystemet, naar man gjør en transfusion fra et dyr over til et andet. Dette finder dog ikke sted hos meget nærstaaende slægter, særlig hos saadanne, som leverer frugtbare bastarder. For at komme

paa det rene med slægtskabet mellem mennesker og aber, har Friedenthal indsprøitet menneskeblod i aber. Hos de laverestaaende aber ødelagdes blodcellerne i karsystemet, mens de blev uforandrede hos de menneskelignende, altsaa chimpansen, gibbonen og orangutangen.

Systematisk udførte, turde saadanne undersøgelser faa betydning for den systematiske zoologi og særlig for afstamningsspørgsmaalet. Saaledes fandt Friedenthal, at serum af rødhaien (scyllium canicula) opløser ikke pighaaens blodceller, men derimod skaternes; froskeserum har ingen indvirkning paa padderne, men paa salamandrene.

Den skadelige indvirkning serumet har paa blodcellerne, synes at skrive sig fra eggehvidelegemer, som det indeholder. Nærmere at faa bestemt disse er dog endnu ikke lykkedes. Af interesse er det, at serum forholder sig paa samme maade overfor et andet dyrs spermatozoer som overfor dets blodceller.   sg.

Temperatur og nedbør juli 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	8.9	— 3.7	20	14	1	22	106	+ 38	+ 56	28	20
Trondhjem	11.8	— 2.2	31	13	2	11	71	+ 6	+ 9	16	17
Bergen ...	14.1	— 0.3	24	12	7	9	131	— 19	— 13	30	30
Oxø......	15.8	+ 0.4	21	23	9	5	40	— 39	— 49	12	29
Dalen	16.1	+ 1.0	27	12	5	10	100	— 9	— 8	41	29
Kristiania.	17.1	+ 0.1	29	13	5	10	113	+ 28	+ 33	24	29
Hamar ...	15.1	— 0.1	26	15	4	10	98	+ 27	+ 38	25	3
Dovre	11.3	— 0.6	25	13	1	5	46	— 11	— 19	20	30

Temperatur og nedbør august 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.9	— 1.5	18	8	4	24	157	+ 90	+134	29	22
Trondhjem.	12.3	— 1.2	26	21	4	20	68	+ 2	+ 3	15	22
Bergen	13.5	— 0.7	21	16	7	9	183	+ 8	+ 5	35	31
Oxø.......	15.8	+ 0.5	21	13	10	27	99	— 10	— 10	25	4
Dalen	14.5	+ 0.3	23	16	6	27	124	+ 22	+ 22	34	7
Kristiania..	15.8	— 0.1	26	15	6	27	97	+ 24	+ 33	15	1
Hamar	13.4	— 0.5	22	17	2	27	105	+ 44	+ 72	23	21
Dovre	10.6	— 0.4	21	16	— 1	27	69	+ 22	+ 47	27	22

FEB 23 1901

Islands glacialtid og det norske havs fordums dybdeforhold.

Paa Island har i de senere aar fremblomstret en smuk videnskabelig og litterær virksomhed. Blandt de nyere forskere maa nævnes geologen dr. Thoroddsen, som gjennem en række aar har fremskaffet mange nye og vigtige oplysninger om sit lands fjeldbygning. Nu fremtræder ogsaa en yngre videnskabsmand, cand. mag. Helgi Pjetursson, med en geologisk afhandling, der er af stor interesse.

Man har længe vidst, at Island har havt sin istid; vidnesbyrd derom er lavamasser med stivnet overflade og overleirede af istidsgrus. Under lavaen ligger der mægtige løse afleiringer, saakaldt palagonittuf, som man hidtil har anseet for at være fra tiden forud for istiden, altsaa tertiær. I sit nye arbeide gjør imidlertid Pjetursson det sandsynligt, at ogsaa palagonittuffen er gletschergrus, og han har under palagonittuf paavist meget gammel lava med isskuret overflade, ja han har endog fundet, at der er flere saadanne "palagonitmoræner" med mellemliggende "lavalag". Paa Island skulde der efter Pjetursson lade sig paavise flere afsnit i istiden, adskilte ved isfrie mellemtider, saaledes som man har gjort for Alpernes og andre egnes vedkommende. Pjeturssons undersøgelser er endnu kun i sin begyndelse, og man imødeser med interesse en videre begrundelse af de merkværdige slutninger, han er kommet til.

Paa et dybdekart over det nordlige Atlanterhav vil man se, at der gaar en undersøisk ryg med grundt vand fra Færøerne til Island og derfra over til Grønland. I nord og nordøst for den har man det dybe norske hav. Under den norske "Atlanterhavsekspedition" fandt man udstrøet over bunden af dette havstrøg skaller af høinordiske bløddyr, der nu for tiden lever under et betydelig koldere klima end

det, som raader over det norske hav og vel at merke paa grundt vand. Den bergenske zoolog H. Friele, der henledede opmerksomheden paa dette forhold, antog, at skallerne var transporterede ud i det dybe hav af drivis. Det bør samtidig erindres, at professor G. O. Sars udenfor Romsdalskysten endnu tidligere havde fundet grundtvandskjæl og rullesten paa stort dyb, og at han heri saa et bevis paa, at en sænkning havde fundet sted der.

I 1896 undersøgte den danske Ingolf-ekspedition havet mellem Jan Mayen og Island. Hr. A. S. Jensen i Kjøbenhavn har ved gjennemgaaelse af ekspeditionens materiale fundet, at der omtrent overalt paa det dybe havs bund ligger døde skaller af grundtvandets vel bekjendte arter ved siden af nogle faa virkelige dybvandsformer. Saaledes var det paafaldende at finde yoldia arctica, der nu lever ved Spitsbergen og i Karahavet paa et dyb af mellem 5 til omkring 100 favne. Dens skaller blev skrabet op fra havdybder, der varierer mellem 500 og 1300 favne.

Forfatteren godtgjør med grunde, som ikke lader sig afvise, at de høinordiske dyrelevninger ikke kan være tilførte af drivende is; men at havbunden i forholdsvis ny tid, under istiden, maa have ligget meget høiere end nu. I den tid har de høinordiske grundtvandsdyr levet der; saa har der fundet sted en sænkning; den kan anslaaes at have været paa ikke mindre end 2500 meter (henved 8000 fod).

Som man forstaar, kan disse den danske forskers resultater faa stor betydning ved forklaringen af istidsfænomenerne; de færreste geologer har drømt om muligheden af saadanne niveauforandringer, som der her er tale om, inden den kvartære tid. Man behøver saaledes ikke en hævning af 8000 fod for at forklare Skandinaviens istid. Undertegnede referent vil minde om, at han ved en tidligere leilighed i anledning af G. O. Sars's iagttagelser har henledet opmerksomheden paa, hvorledes allerede disse, uagtet de var fra et indskrænket omraade, tydede paa store forskyvninger af forholdet mellem land og hav i Norden.

Pjeturssons oplysninger om ældre glacialtider paa Island og Jensens skrift om levninger af grundtvandsdyr paa de store havdyb maa betegnes som nogle af de interessanteste bidrag til vore nordlige landes geologiske historie, som i den senere tid er fremkommet.

Hans Reusch.

Jordklodens tidligste udvikling.

(Slutning.)

Vi har hidtil kun havt vor opmerksomhed henvendt paa de fysiske forhold i jordkloden. En opmerksom iagttagelse af den nuværende overflade belærer os imidlertid meget snart om, at utal af kemiske processer ogsaa har spillet en overordentlig vigtig rolle i jordens historie. Ved fysiske kræfter er i store drag formningen skeet, men ved kemiske kræfter er hovedmængden af de stoffe dannet, der har været gjenstand for formning, og disses stoffes fysiske egenskaber har igjen virket regulerende og tillempende paa selve formningsprocessen. De kemiske virksomheder skylder derfor jordkloden ikke bare sin nuværende sammensætning, men indirekte ogsaa endel af sit udseende, endel af sine fysiske egenskaber i det hele taget.

Der kan synes at være overmaade liden lighed selv mellem vore dristigste og mest fremskredne laboratorieforsøg og de vældige virksomheder, som foregaar i en hel klode under afkjøling. Og en overordentlig stor forskjel er der visselig. Men denne forskjel refererer sig nærmest til graden, ikke til arten af processerne. Der er det samme forhold som mellem den svage gnist fra en elektrisermaskine med sit lille smeld og det blændende lyn, som følges af et øredøvende tordenskrald. Vi maa ikke glemme, at det er de samme kræfter, vi tar i tjeneste ved eksperimenterne, som ogsaa virker ude i den store, frie natur og der foraarsager de scenerier, som daglig fylder os med beundring. I virkeligheden er der mere at lære af vore smaa, beskedne laboratorieforsøg, end vi ved første øiekast skulde være tilbøielige til at tro. — Jeg tænker her først og fremst paa de saakaldte dissociationsfænomener.

Lad os gjøre et tankeeksperiment!

Lad os tænke os, at vi fra dette øieblik af kunde stanse jordens udvikling og istedetfor at lade den fortsætte sin naturlige gang kunde føre den tilbage den samme vei, den var kommen, nøiagtig i samme rækkefølge og med samme hurtighed. Hvor der var foregaaet koncentration, vilde vi faa udvidelse, istedetfor fortætning vilde der indtræde fordampning, smeltning vilde afløse frysning, spaltning træde istedet for kemisk forbindelse. Naar udviklingen ad denne forkjerte vei var ført tilende, vilde jorden tilslut efter millioner og millioner

aars forløb have faaet sin oprindelige beskaffenhed igjen. Den vilde være, hvad den var i sit første øieblik, da maaneringens masse var løsnet fra dens ækvator.

Hvis det er sandt, at det er afkjøling, som har foraarsaget den nuværende udvikling, maatte en saadan tilbageskridende udvikling kunne iverksættes alene ved opvarmning. Ved at tilføre varme nøiagtig i samme mon og med samme fordeling, hvori denne varme gjennem aarmillionerne var tabt, vilde man faa de geologiske perioder igjen i omvendt rækkefølge, og det endelige resultat vilde være en jord af den oprindelige jords størrelse og sammensætning. Paa en tankegang som denne hviler i virkeligheden hele vor naturerkjendelse. Vort eksperiment er intet andet end en speciel anvendelse af loven om energiens bevarelse. Vilde vi ved opvarmning af jordkloden paa den her antydede maade ikke komme tilbage til det oprindelige udgangspunkt, saa tydede dette ikke paa nogen feil i selve tankegangen; det tydede kun paa, at andre processer end afkjøling for en væsentlig del har foraarsaget den nuværende udvikling — processer, som vi ikke har anelse om og derfor heller ikke kan tage med i regningen. Med vore nuværende kundskaber nødes vi altsaa ligefrem til den antagelse, at en varmemængde nøiagtig svarende til den ved afkjølingen tabte, tilført i samme tid, med samme hastighed og fordeling som den tabte, vilde gjøre jorden til, hvad den engang var: en vædskekjerne med et mægtigt damplag omkring.

Sat i forbindelse med vore laboratorieforsøg har dette tilsyneladende meningsløse tankeeksperiment sin betydning. I laboratorierne kan vi inden visse grænser bringe et stof under hvilkesomhelst temperaturforhold. Disse grænser er vistnok temmelig snævre. Selv med de mest fuldkomne hjælpemidler naar vi ikke lavere end til omtrent minus 250 gr. C. og ikke høiere end til 3—4000 gr. C. Men dette spillerum er dog tilstrækkeligt til at vise ganske betydningsfulde foreteelser. Tar vi et stof, f. eks. et stykke is, og varmer det op, saa vil vi, naar temperaturen har naaet en vis høide, først blive vidne til, at isen smelter. Fortsættes opvarmningen, vil vi, naar en anden bestemt temperatur er naaet, se det dannede vand gaa over i dampformen. Dette er ting, vi allesammen er fortrolige med fra det daglige liv. Men fortsættes opvarmningen endnu videre, idet dampen hindres fra at unddrage sig opvarmningen, vil der indtræde, hvad man kalder en dissociation: vanddampen spaltes af varmen i sine

enkelte bestanddele: vandstof og surstof. Det samme er tilfældet med en hel del andre legemer; enkelte spaltes ved en lavere, andre ved en høiere temperatur end vand. De fleste organiske stoffe taaler kun at udsættes for en forholdsvis lav temperatur, hvis dens kemiske sammensætning ikke skal undergaa forandringer. Eggehvide stivner saaledes allerede ved 60 gr. C., hvilket forresten vel ikke kan betegnes som nogen egentlig dissociation, men dog som en ved varme frembragt kemisk ændring. Og det er ikke sammensatte stoffe alene, som under varmens indflydelse forandrer natur. Det samme er ogsaa tilfældet med en række af grundstoffe, saaledes f. eks. med svovl, fosfor, surstof og andre grundstoffe, der forekommer i saakaldte allotropiske modifikationer. Hvis vi raadede over tilstrækkelig høie temperaturer, tør vi antage, at alle sammensatte stoffe ved varmen alene vilde kunne spaltes i sine enkelte bestanddele. Og heraf følger med nødvendighed en meget vigtig slutning: ingen af de stoffe, der spaltes ved en bestemt temperatur, kan have eksisteret, da jorden endnu ikke var afkjølet til denne bestemte temperatur.

Vi staar her ved den lidet paaagtede, men overordentlige indgribende faktor i jordens historie, der kan gives navnet den kemiske udvikling. Skal vi faa en nogenlunde klar forestilling om jordens første tilværelse, er det absolut nødvendigt en smule nærmere at studere denne kemiske udvikling i dens hovedtræk.

Af grunde, som vi her ikke nærmere skal gaa ind paa, antager flertallet af kemikere i nutiden, at vore saakaldte grundstoffe ikke er saa usammensatte, som vi i almindelighed uden videre gaar ud fra. Som elementer eller grundstoffe betegner vi de legemer, som ved de midler, der for øieblikket staar til vor raadighed, ikke kan spaltes i forskjellige bestanddele. Saaledes er jern et grundstof, fordi det, hvordan man end behandler det, er og blir jern. Men en skjelnen mellem grundstoffe og sammensatte stoffe efter et saadant princip er naturligvis høist vilkaarlig, netop fordi de midler, der staar til raadighed, naar vi vil spalte et legeme, er i høieste grad begrænsede. Kunde vi skaffe os temperaturer, elektriske strømme, kemiske agresser o. s. v. af hvilkensomhelst effekt, er det neppe tvilsomt, at grundstoffene ogsaa vilde vise sig at være sammensatte legemer. Der er i virkeligheden intet iveien for at tænke sig alle stoffe ved forskjellig atomanordning fremgaaet af et eneste oprindeligt stof; og dette er da ogsaa den almindelige antagelse. Tyskerne kalder dette oprinde-

lige stof for urstof, den bekjendte engelske kemiker sir William Crookes giver det navnet protyl. Crookes antager ogsaa, at de stoffe, som har den mindste atomvegt, er de først dannede og altsaa de ældste. Vandstof, som af alle kjendte stoffe har den enkleste bygning og den mindste atomvegt, er det ældste af elementerne. En tid lang var vandstof den eneste forhaandenværende art af materie efter vor opfatning af ordet — noget, der synes at staa i god overensstemmelse med visse spektralanalytiske kjendsgjerninger fra astronomien. Efter vandstof fulgte lithium, beryllium, bor, kulstof, kvælstof, surstof, fluor, natrium, magnesium, aluminium, tilicium, fosfor, klor, svovl o. s. v. i den orden, atomvegterne angiver. Er vi kommen saa langt, siger sir William, saa har vi ogsaa de nødvendige bestanddele til vand, luft, ammoniak og kulsyre — til det hele plante- og dyreliv. Vi har fosfor til hjernen, salte til havet, ler og sand til jordbunden; videre har vi to alkalier, et jordalkali og et jordmetal tilligemed deres karbonater, borater, nitrater, fluorider, klorider, sulfater, fosfater og silikater, — altsaa nok, kan man sige, til at vedligeholde dyre- og planteliv og til at indrette en verden ikke meget forskjellig fra den, hvori vi nu lever og bevæger os.“ Føier vi til de allerede nævnte, elementerne kalium, kalcium og jern, hvoraf de to første følger umiddelbart efter klor, det sidste paa sjette plads i rækken efter kalcium, saa har vi faaet med alle de saakaldte organiske elementer, d. v. s. de, der deltager i dannelsen af en organisme. De øvrige grundstoffe kan for den sags skyld gjerne være dannet efter livets tilsynekomst paa jorden. Det synes virkelig ogsaa at være Crookes's mening, at endel af grundstofferne er dannet ”paa vaad vei“ i løbet af geologiske tidsrum ved sukcessiv opløsning og udfældning af de forskjellige jordarter. Han antager, at dannelsen er foregaaet ved etslags fraktionering eller sigtning af uratomerne, ligesom fatisk endnu visse mineraler opstaar paa lignende maade.

Men lad os for et øieblik vende tilbage til dissociationsfænomenerne!

Naar et stof spaltes ved en lavere temperatur end et andet, saa viser dette, at den kemiske kraft, den affinitet, der holdt det første stofs bestanddele forenede, er mindre end affiniteten i det andet stof. Der er altsaa affiniteter af forskjellig styrke eller, om man vil, af forskjellig orden. I enkelte tilfælde er den mindste ydre foranledning nok til at fremkalde spaltningen, som derpaa gjerne foregaar med

stor voldsomhed i form af en eksplosion. Affiniteten er i dette tilfælde næsten for negativ at regne. I andre tilfælde vil al den energi, vi opbyder i form af varme, kemisk aktion, eller hvad det nu er, ikke strække til, enten fordi temperaturen er for lav, eller fordi vi søger at overvinde affiniteter af høiere orden ved hjælp af affiniteter af lavere orden eller af andre grunde. Siden et stof ikke kan bestaa over en vis temperatur, maa affiniteterne i sin virkesfære være begrænset af temperaturen. Ved de høiere temperaturer kan kun affiniteter af høieste orden gjøre sig gjældende. Ved lavere temperaturer kommer efterhaanden ogsaa affiniteter af lavere orden til.

Med disse simple overlægninger i erindring skal vi i hovedtrækkene følge den kemiske udvikling.

Hvis de ovenfor antydede forudsætninger er rigtige, vilde ved en tilstrækkelig høi begyndelsestemperatur urstoffet alene kunne eksistere. Ved paafølgende afkjøling vilde man efterhaanden komme ind i den virkesfære, der tilhører affiniteter af første orden. Med den for al materie eiendommelige tendens til aggregation vilde uratomerne paa forskjellig maade træde sammen i forbindelser, og disse forbindelser repræsenterede de første grundstoffe. Deres forskjellighed var at søge i den forskjellige leiring af uratomerne. Ved fortsat afkjøling vilde efterhaanden affiniteter af anden, tredie og lavere orden gjøre sig gjældende. Til grundstofferne føiedes lidt efter lidt de enkleste og mest stabile, sammensatte stoffe. Som Spencer har paavist, er det rimeligt at antage, at binære forbindelser (mellem kun to stoffe) gjennemsnitlig er stabilere og derfor ældre end trinære, kvaternære og endnu mere komplicerede forbindelser (mellem tre, fire eller endnu flere stoffe). Naar afkjølingen var skredet tilstrækkelig frem, vilde endelig ogsaa affiniteter af temmelig lav orden kunne gjøre sig gjældende, og tilstanden vilde blive mere og mere lig den nuværende. Af uratomerne var der blevet atomer, af atomerne molekyler, af molekylerne molekylkomplekser, som vi kjender i form af krystaller med og uden krystalvand og i andre skikkelser, og af molekylkomplekserne endelig aggregater. Vi har et sidestykke til denne udvikling i mineralernes og bergarternes dannelse. Af en oprindelig ensartet smeltemasse opstaar der ved fraktioneret fældning og udkrystallering, ved etslags naturligt udvalg i forhold til temperatur- og trykforhold, en række nærbeslegtede, men indbyrdes forskjellige bergarter — saa-

ledes som det bl. a. af professor Brøgger er paavist for Kristiania-feltets vedkommende.

Den ungdommelige jord, som bestod af en vædskekjerne med et mægtigt damplag omkring, maatte, efter hvad her er sagt, befinde sig midt i en livlig kemisk udvikling. Til bedømmelse af, hvor langt denne udvikling var naaet, savner vi ethvert rimeligt holdepunkt. Det er muligt, at kun nogle faa af grundstofferne endnu var dannet, og det er muligt, at der allerede eksisterede sammensatte stoffe. Høist sandsynligt er det iallefald, at koncentrationen ikke var noget udelukkende fysisk fænomen, men at kemiske processer ogsaa spillede en meget væsentlig rolle.

Vi betegnede som et vigtigt punkt i jordens udvikling det øieblik, da damplaget var blevet gjennemtrængeligt nok til at slippe varmestraaler fra den flydende kjerne ud i verdensrummet. Fra det øieblik af vilde vædskekjernen afkjøles hurtigere end før, og hurtigheden af denne afkjøling vilde bero paa flere forskjellige omstændigheder. Ved en saa høi temperatur, langt over de fleste metallers glødehede, kan farven, som jo ellers er af vigtighed for udstraalingen, neppe tænkes at have havt videre betydning. Anderledes er det derimod med overfladeforholdene og med ledningsevnen af vædskekjernens yderste lag. Paa grund af de mangeartede og voldsomme, dels fysiske, dels kemiske, processer i det indre, kan kjernens overflade ikke tænkes at have været jevn. Den maa tvertom have havt samme udseende, som vi i det smaa ser paa en putrende grødgryde eller kogende vandflade, en omstændighed, som i væsentlig grad maatte bidrage til at øge udstraalingen, der staar i ligefremt forhold til overfladens størrelse. Paa det tidspunkt, da damplaget var blevet gjennemtrængeligt for straalevarmen, vilde ikke bare de tyngste, mest metalliske stoffe være udfældt i flydende form, men ogsaa en væsentlig del af de lettere, mindre metalliske stoffe, hvis kogepunkt ligger meget høit. Alle disse stoffe vilde i kjernen være leiret efter tyngdeforholdene, som beregningen af jordens specifike vegt viser det at være tilfældet den dag idag. Inderst i kjernen laa de tunge, metalliske stoffe, yderst ved overfladen laa de lettere, ikkemetalliske bestanddele. Som bekjendt er metallerne gjennemgaaende gode varmeledere, mens ikkemetallerne, kisel, kul, svovl o. s. v., i regelen leder daarlig. Overfladen bestod altsaa væsentlig af daarlige ledere, en omstændighed, som sammen med den rigelige udstraaling forholdsvis meget snart

maatte føre til dannelsen af en skorpe. Der tabtes nemlig uafladelig varme til verdensrummet, mens tilførselen fra det indre foregik temmelig langsomt gjennem de daarlig ledende lag.

Her er vi ved den næste betydningsfulde fase i jordudviklingen.

Et miniaturbillede af jordens daværende tilstand ser vi, naar kogende melk sættes hen til afkjøling. Forholdene er omtrent de samme. De tyngste, mest vandrige lag ligger underst, de lettere, mere fedtrige dele, som er daarlige varmeledere, samler sig paa overfladen. Saalænge temperaturen er nær kogepunktet, danner der sig en snærk hist og her, som atter opløses og forsvinder. Eftersom afkjølingen skrider frem, dannes der flere og flere snærker, tilslut et sammenhængende lag, som dog uafladelig gjennembrydes af bevægelsen i det indre. Naar temperaturen endelig er sunket tilstrækkelig, gjennembrydes overfladelaget ikke mere, men undersøges det lidt nøiere, vil man finde det opfyldt af smaa hulrum, fyldt af den nedenfor værende vædske.

Omtrent paa lignende maade kan vi tænke os jordskorpens dannelse. Hvor ledningsevnen var mindst, hvor udstraalingen var størst, eller hvor begge dele virkede i forening, vilde der i begyndelsen dannes lokale skorper, som var ganske tynde, og som senere maaske opløstes. Naar afkjølingen var mere fremskreden, blev denne skorpedannelse hyppigere og hyppigere, indtil der tilsidst om hele jorden var dannet et sammenhængende skal, som imidlertid uafladelig gjennembrødes af fremtrængende smeltemasser. Der er intet iveien for at tænke sig, at et stof med høiere kogepunkt end vand spillede dettes nuværende rolle ved disse frembrud af smeltemasse. Hvor skorpen var blevet nogenlunde tyk, vilde den fremtrængte magma blive liggende ovenpaa og frembyde en ny udstraalingsflade, et nyt felt for skorpedannelse. Da ledningsevnen var liden, kom den nye skorpe forholdsvis hurtig istand, mens magmaen holdt sig flydende indenfor. Ved en uafladelig gjentagelse af dette: magmafrembrud og skorpedannelse paa overfladen, blev selve jordskorpen stadig tykkere og tykkere, og det hurtigere, end den vilde blevet det bare ved regelmæssig afkjøling fra en sammenhængende overflade. Men den blev paa denne maade ikke ensartet; den blev opfyldt af hulrum, som indeholdt mere eller mindre letflydende smeltemasse. At disse hulrum virkelig eksisterer, derom har vi et uimodsigeligt vidnesbyrd i mange bergarters og mineralers eiendommelige udbredelsesforhold. Først

da denne skorpedannelse var naaet saa vidt, at de faste dele havde faaet tilstrækkelig fasthed, og eruptionerne fra det indre derfor ikke kunde finde sted hvorsomhelst, men var henvist til visse "svagheds-linjer" langs jordoverfladen, altsaa havde ordnet sig i vulkanrækker — først da kunde for alvor de processer begynde, som skulde modellere jordoverfladen og efterhaanden give den de træk, vi kjender fra nutiden.

Dette er den tredie vigtige fase i jordudviklingen.

Det er især amerikanske geologer, som har givet en rimelig og, som det synes, fuldt tilfredsstillende forklaring for, hvad der har bevirket de store træk i jordoverfladen. De mest iøinefaldende af disse, naar der tales om jorden i sin helhed, er de store havbassiner i forhold til de store fastlande. Den første, som erkjendte de virkende aarsager ved dette fænomen, var den berømte amerikaner Dana. Han forklarede sig tingen saaledes: Det er umuligt at antage, at jordskorpen som helhed, selv bortseet fra de utallige porer og hulrum i dens indre, er fuldstændig ensartet, f. eks. ligeoverfor varmestraaling og koncentration. Vi ved, at forholdene den dag idag i saa henseende er meget ulige. Men hvis sammentrækningen er ulige, saa maa ogsaa overfladen blive ujevn, selv om den fra først af var en noksaa fuldkommen kugleflade. Hvor sammentrækningen er stor og foregaar raskt, vil der dannes fordybninger, og hvor sammentrækningen er langsom, vil der blive staaende partier igjen, som i forhold til disse fordybninger har et høiere niveau, det er med andre ord fastlande i forhold til havbassinerne. Begge dele er opstaaet ved ulige sammentrækning, og de kræfter, der har frembragt dem, er virksomme den dag idag. Men deraf følger ogsaa med nødvendighed, at den indbyrdes fordeling af fastlande og havbassiner nogenlunde er den samme nu, som den altid har været. Forandringer har naturligvis fundet sted, ved hævninger og sænkninger, ved dislokationer og paa anden maade, men i hovedtrækkene har fastlande og havbassiner beholdt den plads, de har havt lige siden jordens første tider eller rettere sagt: lige fra jordskorpen blev saa modstandsdygtig mod tryk, at en sammenhængende koncentration kunde finde sted. Dette er i korte træk Danas forklaring af fastlandenes fordeling.

Vi er nu kommen saa langt ud i jordens historie, at der ikke længer godt kan tales om dens første udvikling. At gjøre rede for dannelsen af dale og fjelde, høisletter og lavsletter, fjorde og sjøer — kort

sagt: for alle de enkelte geologiske træk ved jordoverfladen, hører ikke hid. Meningen med disse linier har kun været at sammenstille de slutninger, som med rimelighed kan drages af kjendte forhold, for deraf at fremstille jordens aller tidligste historie i dens konturer. I kort sammendrag vil denne historie efter det ovenfor udviklede se saaledes ud:

1) Jorden bestod ved sin dannelse som selvstændigt himmellegeme af en flydende kjerne med et mægtigt damplag omkring.

2) Dels ved fysiske og dels ved kemiske processer i damplaget blev dette efterhaanden mere og mere gjennemtrængeligt for straalevarme, som tilslut kunde finde vei direkte fra vædskekjernen ud i verdensrummet.

3) Paa grund af overfladeforholdene og stoffenes leiring i det indre blev kjernen forholdsvis snart omgivet af en skorpe, som ved uafladelige eruptioner fik en porøs bygning.

4) Da skorpen var blevet fast nok, dannedes havbassiner og fastlande ved ulige sammentrækning af jordskorpen.

I virkeligheden er dette intet andet end saa at sige den konfessionelle betragtningsmaade af jordens tidligste tid. Jeg haaber bare, at jeg ved min fremstilling har evnet at uddybe og forklare den og saaledes gjøre den lettere tilegnelig.

P. Engelbrethsen.

Om dyr i det menneskelige blod*).

Ved hjælp af en kraftig pumpe, hjertet, drives blodet, denne varme, røde livskilde, rundt i vort legeme. Det er tilsyneladende en heltigjennem ensartet vædske, men en draabe, lagt under mikroskopet, viser os, at der er opslemmet i det smaa legemer: blodlegemerne. Blodet bestaar altsaa af blodvædske og blodlegemer. Disse er dels grønliggule skiver, de røde blodlegemer, dels kuglerunde, farveløse eller matgraa dannelser, de hvide blodlegemer, og endelig nogle meget smaa blege blodskiver. Et rødt blodlegeme er i tvermaal 0.007—0.008 mm. De hvide blodlegemer er dels af samme størrelse, dels noget

*) Foredrag i „Verein z. Verbreit. naturwissensch. Kenntnisse, Wien“.

større eller mindre end de røde. Det er de røde blodlegemer, som giver blodet dets farve, blodvædsken er en klar, gulagtig vædske. Blodet bringer ikke alene næring rundt til alle kroppens dele, men det har ogsaa den opgave at skaffe tilside alle unyttige — ja selv skadelige stoffe, som dannes ved livsprocessen. Det bringer altsaa frisk forsyning til og tager i bytte herfor med tilbage det ubrugelige; herunder følger det hele tiden det net af lukkede rør, hvori det er indesluttet. Det menneskelige hjerte kan man tænke sig sammensat af to hjerter, et høire og et venstre. Hver hjertehalvdel har et forkammer og et kammer. Det store blodrør, som gaar ud fra venstre kammer, heder aorta. Det forgrener sig som arterier (pulsaarer) til hele legemet og sender tilslut ud de aller fineste grene, der er saa trange, at et blodlegeme netop saavidt kan slippe igjennem. Dette er de saakaldte capillærkar eller haarrør. De har saa tynde vægge, at den omtalte afgiven og optagen af stoffe kan foregaa gjennem dem ud i omgivelserne. Stikker man med en naal i huden, saa aabner man flere slige haarrør, og blodet kommer ud i en draabe. Haarrørene danner nu igjen de mindste tilløb til de rør, som fører blodet tilbage til hjertet, de samler sig til altid større rør (vener, blodaarer), som tilslut munder ind i høire hjertes forkammer. Herfra flyder blodet ind i høire kammer og drives derfra ind i lungerne. Fra lungerne strømmer det ind i venstre forkammer, derpaa ind i venstre kammer for at begynde et nyt kredsløb i hele legemet. De næringsstoffe, som blodet skal tilføre alle legemets dele, faar det fra tarmene, hvor de fordøiede næringsmidler ligger, og fra lungerne, som er fyldte med luft (surstof). I denne transport af næringsstof deltager baade blodvædsken og blodlegemerne. De sidste overtager at fragte surstoffet, dette for livet vigtigste stof. Et rødt blodlegeme bestaar af et netverk af eggehvidestof, hvori der ligesom i maskerne i en svamp er fyldt et andet eggehvidestof, som er forbundet med et rødt farvestof og jern, nemlig hæmoglobin. Dette har den vigtige egenskab let at kunne indgaa i en løs forbindelse med surstof. Livlig rødt farvet tiltræder blodet fra lungen sin vandring gjennem venstre hjerte og pulsaarerne til legemet. I haarrørene afgiver det sit surstof til vævene og vender atter mørkfarvet gjennem blodaarerne og høire hjerte tilbage til lungen for ved surstofoptagelse der at faa igjen sin lyse farve. De røde blodlegemer er altsaa bærere af det for vort livs bestaaen vigtigste stof, surstoffet, og derfor af overordentlig betydning

for vort velbefindende. Man har fundet en maade at tælle blodlegemerne paa. Gjennemsnitlig findes der hos en mand i 1 kub.-mm. blod omtrent 5 millioner røde blodlegemer, hos en kvinde noget mindre (4.5 millioner). Antager man, at et menneskes samlede blodmængde er 5 liter, blir det 25 billioner røde blodlegemer. Af hvide blodlegemer er der omtrent 1 for hver 720 røde. Man har beregnet deres tal til 27 milliarder. Saasnart nu af en eller anden grund de røde blodlegemers tal formindskes med en femtedel eller mer, indtræder de velkjendte tegn paa blodmangel eller anæmi, og de svinder ikke, før denne feil ved blodet igjen er rettet paa. Ved siden af blodkarsystemet har mennesket ogsaa et lymfekarsystem, bestaaende af rør, som begyndende med de allerfineste endeforgreninger skal tjene til at samle den blodvædske, som siver ud gjennem haarrørenes vægge og sammen med det i tarmen bearbeidede fedt fra næringsmidlerne føre den tilbage til blodet. I lymferørene flyder lymfen, der adskiller sig fra blodet væsentlig ved mangel paa røde blodlegemer og blodskiver.

Disse korte indledende bemerkninger skal gjøre klart, under hvilke livsbetingelser de dyr kommer, som vælger sig menneskets blod til opholdssted, og de lader ogsaa ane de skadelige virkninger af deres tilstedeværelse. Man kunde endnu være i tvil, hvorvidt dyrene svømmer i blodvædsken ved siden af blodlegemerne eller opslaar sin bolig i disse selv, men man maa medgive, at i begge tilfælde er deres valg udmerket; thi blodet indeholder jo alt det, som trænges til livet, tilberedt paa den mest fuldendte maade. Kun vil man sige sig selv, at disse snyltedyrs legeme maa være overordentlig lidet, svarende til størrelsen af blodlegemerne og vidden af haarrørene. Hvad kan nu det være for slags skabninger? Ogsaa derom kan man opstille forudsætninger. Mistanken falder uvilkaarlig paa ormenes klasse, da det jo er vel kjendt, at talrige af dem lever i menneskets indre og paa dets bekostning.

Man kjender dyr, som fra udenverdenen finder vei lige ind i blodkarrene og altid blir i blodvædsken. Det er i virkeligheden orme.

Men man har ogsaa opdaget dyr, som straks forfølger de rastløst kredsende røde blodlegemer, hænger sig fast paa deres overflade som klægge og ikke giver sig, før de har faaet skjult sig i blodlegemets indre. Disse sidste er dyriske organismer af yderst enkel bygning og kaldes sporozoer. Deres plads i dyrerækken er paa nederste trin

ved siden af urdyrene eller protozoerne. Hos protozoerne (protos = første; zoon = dyr) svarer hele dyret til en eneste af de utallige smaadele, som sammensætter alle andre dyrs — og ogsaa menneskets — legeme. Det er cellerne. En celle er en liden klump af den seigtflydende levende substans, som vi kalder protoplasma (proto = først; plasma = dannelse), med en eiendommelig bygget dannelse, kjernen, indi. Et urdyr, en protozoon, er altsaa et encellet væsen, alle andre dyr og mennesket er mangecellede. I begyndelsen som eg er ogsaa disse encellede. Men ved stadig formerelse og forstørrelse af cellerne, ved deling og vekst, samler cellerne sig under medvirken af loven om arbeidets deling, til væv, som er meget forskjellige i deres kemiske sammensætning, i deres udseende og deres virksomhed, og til organer af en vidunderlig mangfoldighed. Af alt dette findes der intet hos urdyrene og altsaa heller ikke hos sporozoerne (sporedyrene). En liden klump protoplasma, som langsomt kan forandre sin form, udføre amøboide bevægelser, d. v. s. bevægelser, som man kjender dem fra et andet af urdyrene, kaldes amøbe — med en kjerne eller flere i sit indre, det er alt. Karakteristisk for sporozoerne er, at de altid lever paa andre dyrs bekostning og altid, eller idetmindste en tid af sin udvikling, i det indre af celler eller væv eller i hulrum i organer. De fleste er saa smaa, at de kun ved hjælp af mikroskop kan undersøges. Sit navn har de faaet af en fjern lighed i sin formerelse med sporeplanterne. Under en fase i sit liv udskiller deres legeme et hylster, indeni hvilket det deler sig i flere dele, som man kalder sporoblaster (sporeblærer). Disse omgiver sig enten atter med et hylster, blir til sporocyste eller spore, i hvis indre der dannes smaa kimer, sporozoiter, eller de falder med engang fra hinanden til saadanne kimer.

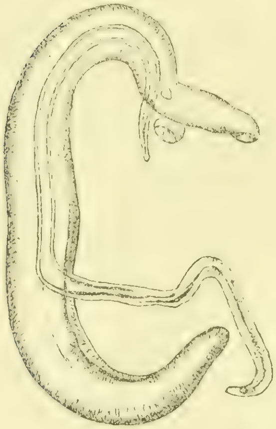


Fig. 1.

Vi skal først gjøre bekjendtskab med ormene i menneskets blod.

Næsten trediedelen af Ægyptens befolkning plages af en orm (schistosomum hæmatobium Bilharz, se fig. 1),*) af sugeormenes eller trematodernes orden; den holder sig særlig i blodaarerne i under-

*) Paa fig. er den tynde orm hunnen, som delvis er trukket ud af den kanal i hannens legeme, hvori den er indesluttet.

livets organer. Den forekommer foruden i Ægypten ogsaa paa mange steder i Afrika og de omliggende øer. Det mandlige individ, der er kortere end hunnen, har et cylindrisk legeme, 15 mm. langt og 1 mm. bredt. Fortil er den forsynet med to nær bag hinanden siddende sugevorter, ved hjælp af hvilke den kan suge sig fast til indsiden af blodaaren. Hunnen, der er meget slankere, er 20 mm. lang og bæres omkring af hannen, ligesom et svøbebarn, i en rende paa undersiden af dens legeme. Disse orme kan paa grund af sin størrelse ikke trænge ind i kapillærerne (de fineste haarrør, hvori blodet flyder), men de vandrer dog fra de større aarer ind i de mindre, saalangt det er dem muligt, og lægger der sine eg i store masser. De ovale eg er 0.12 mm. lange og paa midten 0.04 mm. brede. Deres skal er i den ene ende eller paa siden forsynet med en kort pig, der gjør det muligt, at de ogsaa ganske passivt kan bane sig vei ud i de omgivende væv og sluttelig kommer helt ud. De forandringer, som eggene fremkalder, derved at de tilstopper de mindre blodaarer, og efterat de er kommet ud i vævene er af saa alvorlig art, at man maa betegne schitosomum hæmatobium som en af de farligste parasiter, saa meget mere som den lever meget længe. Sæde for denne sygdom er navnlig urinblæren og tyktarmen. Derfra kommer ogsaa eggene ud i det frie. I det menneske, hos hvem forældrene levede, udvikler de sig ikke. Først naar de kommer i vand, kommer der svømmende larver ud af dem, men disses videre skjæbne er ukjendt. Man kan kun formode, at deres livs udvikling forløber paa en lignende indviklet maade, som tilfældet er med de nærmeststaaende arter. I ethvert fald opholder dyret sig i vand eller vanddyr som mollusker, smaakrebs, insektlarver, indtil det atter kommer ind i et menneske, som da faar det i sig ved at drikke vand eller under badning. Tilstedeværelsen af dette snyltedyr i et menneske lader sig altid med sikkerhed paavise ved de i urinen rigelig forekommende eg, bortseet fra de andre sygdomstegn. De udvoksne orme selv synes kun at gjøre liden skade.

En anden ormeart eller rettere gruppe af orme, idet det er flere former, som ligner hinanden meget og har samme levevis, men muligens dog er forskjellige — de er endnu ikke tilstrækkelig udforsket, — lever i et og samme menneske baade som udvokset individ og i embryonal*) tilstand. Men kun de ganske unge orme, der ikke engang endnu har faaet mund eller tarm, er det, som lever i blodet. Disse

*) Embryo kaldes et dyr, for det har naaet levedygtig udvikling.

orme tilhører en anden orden end de foregaaende. Det er traadorme, nematoder, ligesom de bekjendte spolorme. Bedst udforsket med hensyn til levesæt er filaria sauguinis hominis Lewis (se fig. 2). De traadformige, 75—100 mm. lange, omtrent 0.1—0.185 mm. tykke, kjønsmodne dyr lever ikke i blodet, men i lymfekarrene, snart i større stammer af disse, snart i trangere forgreninger, som de da udvider, og selv i lymfeitlerne. I disse sidste fødes ungerne. Paa grund af sammenhængen mellem lymfe- og blodaaresystemet kommer yngelen snart i det til høire hjerte strømmende venøse (mørktfarvede) blod, derfra

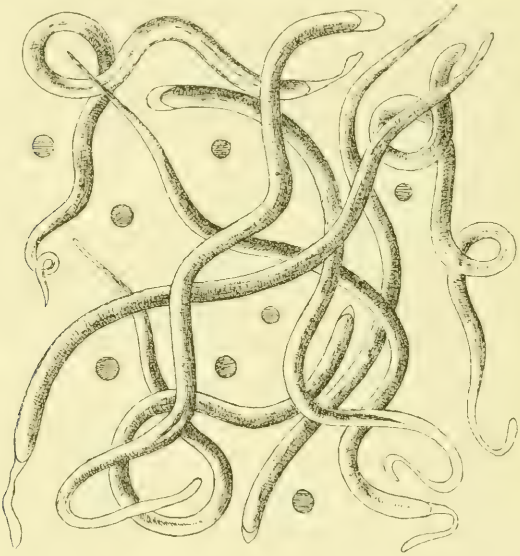


Fig. 2.
Filaria sanguinis hominis. (Mellem ormens blodlegemer.)

til lungen, fra denne til venstre hjerte, og tilsidst spredes den saa med det arterielle (lyserøde) blod rundt i hele legemet. Disse embryoner er yderst smaa, omtrent 0.3 mm. lang og saa brede som et rødt blodlegeme eller lidt større. De kommer derfor let ind i kapillærerne, og hvor man stikker et menneske, som lider af "filiarose", og undersøger den bloddraabe, som kommer frem, vil man altid finde de smaa ormunger indhyllede i en ganske tynd, altfor lang og vid sæk ligesom i et futteral. Men samtidig gjør man den overraskende opdagelse, at fundet er meget forskjelligt, alt eftersom man tager en blodprøve om aftenen, før den syge er sovnet, mens han sover eller om morgenen, efter han er vaagnet. Om dagen finder man i samme blodmængde

høist 1—2, henad aftenen blir de altid flere, ved midnat er de saa talrige, at man kan finde 300—400 i en draabe blod. Efter midnat aftar antallet, og ved 8—9-tiden om morgenen er de atter forsvundet fra de overfladiske blodkar. Dersom den syge endevender sin almindelige levevis og sover om dagen, men er vaagen om natten, saa er forholdet omvendt. Man kan deraf slutte, ikke at ormene skulde have en eller anden fin fornemmelse af dagstiden, men at det er en under søvnen indtrædende slappelse i de overfladiske blodkar, som gjør det muligt for dem at slippe igjennem. I mellemtiden maa de tykkere dyr, hvis krops tvermaal er større end kapillærernes vidde, opholde sig i de dybere liggende, videre blodkar, og kun de noget slankere, yngre stadier slipper gjennem kapillærerne i overfladen. De fleste af disse embryoner er dømte til livsvarigt fængsel i blodkarrene og gaar tilgrunde der i sin tidligste ungdom. Men for mange slaar dog befrielsens time, og det fra en ganske uventet kant og rent tilfældig. Blodfilarierne er ualmindelig udbredt i de tropiske og subtropiske egne hele verden over, og hvor de findes, der vrimler det af blodsugende fluer, som man sædvanligvis sammenfatter under navnet mosquitos. Slige insekter er det, i hvis legeme, den videre udvikling af de unge filarier foregaar, efter den engelske læge dr. Patrick Mansons undersøgelser; hvilke arter det er, ved man ikke sikkert. De suger sammen med blodet ogsaa embryonerne i sig, og da de søger sin næring om aftenen eller om natten, naar de smaa orme netop er meget talrige i hudens blodkar, saa er overførelsen ganske sikker. I mellemtarmen hos den kvindelige mosquito forlader embryonerne den skede, som omgiver dem, og vandrer ind i insektets brystmuskler; til dette mineringsarbeide er de udmerket udrustet med en borespids fortil. Efter at de er kommet frem, undergaar de i løbet af nogle dage en gjennemgribende metamorphose (omdannelse). De vokser sterkt, faar mund og endetarm og en trelappet hale. Insektet lægger efter omtrent en uge sine eg paa overfladen af et eller andet vand og dør snart efter. Liget falder i vandet, ormene kommer ud og kan nu ligesom schistosomum i Ægypten komme ind i maven paa et menneske igjen med vandet. Gjennem mavevæggen baner de sig vei ind i lymfekarrene, hvor de blir kjønsmodne og avler en ny yngel, som oversvømmer blodkarsystemet. Mosquitoerne er saaledes mellemverter for filaria sanguinis hominis, og overførelsen til mennesket finder sted gjennem vandet. De i blodet kredsende embryoner synes ikke at have nogen

sundhedsskadelige virkninger. Alle sygdomstegn hidrører meget mer fra forandringer i lymfekarsystemet og bevirkes af de i disse boende kjønsmodne dyr. Tilstopning af lymfekarrene, opdæmning af lymfen med efterfølgende udvidelse af karrene, bristning og betændelse kan være de umiddelbare følger. Hindres lymfen stadig i at flyde, kommer opsvulmen og vekstforøgelse i vævet, der kan lede til enorm forstørrelse af en eller anden legemsdel, navnlig yderlemmerne. Hos saadanne beklagelsesværdige syge er ofte det ene ben normalt, men det andet fire gange fortykket og ser ud som et elefantben. Man kalder derfor denne sygdom, der er meget udbredt i troperne, for elephantiasis. Til forklaring af dette er det dog ikke nok, at de kjønsmodne dyr er i lymfekarrene, men man antager, at hunnen af og til kan blive syg og da ikke bringer til verden de os velkjendte smaa orme, men udstøder sine eg, som tilstopper de fine lymfekar eller lymfeitlerne. Opdæmning af lymfen, gjentagne betændelser i lymfekarrene og derved vanskeliggjørelse af lymfens opsugning indleder saa forstørrelsen og vekstforøgelsen. Elephantiasis er en meget almindelig sygdom i troperne desværre. Paa de fleste steder, som vi her beskjæftiger os med, kan der ikke være tale om at faa gjennemført en energisk forebyggelse af sygdommen, bestaaende i, at folk kun faar renset vand at drikke. Man faar da idetmindste se til, om man kunde faa gjort anledningen til smitte mindre udbredt; det kunde kun opnaaes ved, at man erklærede mosquitoerne krig, et foretagende, der, som vi i det følgende skal se, ogsaa i andre henseender vilde være meget nyttigt, eller derved, at den, som er bleven syg af elephantiasis, passer sig nøie for at blive stukken af mosquitos, da det jo kun er disse, som atter og atter vedligeholder livets kredsløb hos vore snyltere.

Til sine tider kan der vistnok findes i blodet tidlige udviklingsstadier af ogsaa andre orme end de her nævnte, naar de paa sin vandring fra tarmen, hvor de kommer ind, trænger sig ind i blodet og med blodstrømmen føres til sit blivende opholdssted i legemet.

Meget større interesse for os europæere har imidlertid sporozoerne.

Det var den franske læge Laveran, som i 1880 opdagede disse dyr i menneskets røde blodlegemer. Siden den tid har man nøie studeret deres forekomst og levesæt, og man adskiller nu tre ogsaa i sine virkninger forskjellige arter. For at gjøre de farveløse snyltere i blodlegemernes indre tydeligere farver man dem. Ved en rigtig anven-

delse af en blanding af methylblaat og eosin blir visse dele af dyret blaa, andre røde. Jeg vil foreløbig betegne de tre arter med T (tertianaparasit), Q (quartanaparasit) og S-H (eftersommer-høst-parasit).

Arten Q viser sig i begyndelsen som en yrende liden skive af 0.002 mm. tvermaal inde i de røde blodlegemer. De amøboide bevægelser er endnu svage. Langsomt strækker den ud korte udløbere og trækker dem atter ind. Protoplasmaet er sterkt kornet og kornene temmelig store. I det farvede præparat ser man et udenfor midten liggende rødt punkt, svarende til kjernen, rundt om den en klar ring, og udenom denne er dyrets legeme blaafarvet. Lidt efterhvert vokser snylteren, og inde i dens krop ophober der sig et mørkebrunt, kornet eller stavformet pigment (farvestof), der hidrører fra det røde farvestof i blodlegemet. Efter 36 timer optager dyret allerede halvparten af det røde blodlegeme. Efter 48 timer er der kun en smal kant igjen af dette, som forøvrigt ikke har forandret farve eller størrelse. Nu indtræder der vigtige forandringer. Bevægeligheden ophører, det mørkebrune farvestof samler sig i midten. Det røde punkt deler sig i 6—20 dele, alle omgivet af en klar zone og protoplasma, og disse leirer sig i form af en rosette omkring pigmentet i midten. En ny yngel er dannet, den sværmer ud for at begynde sit ødelæggelsesverk i andre blodlegemer. I løbet af 70 timer er der ved deling dannet 6—20 nye individer. Ved siden af de individer, som formerer sig paa denne maade, er der andre, som blir større end disse, men beholder sin form og ikke deler sig. Deres krop er kuglerund, og i deres indre ser man det brune pigment i livlig bevægelse. De er af to slags. Den ene sort forandrer sig ikke videre, hos de andre kommer der under visse omstændigheder ud 2—4 lange, traadagtige dannelser, som ogsaa kan løsne. Begge former findes ogsaa fri i blodvædsken. Man troede længe, at det var ufrugtbare (sterile) individer. Deres virkelige betydning har amerikaneren Mac Callum opdaget i 1897. Det er i virkeligheden kjønslig forskjellige individer og det saaledes, at de traaddannende er de mandlige, de andre de kvindelige.

Den anden med T betegnede art ligner i sin ungdom meget den foregaaende. Men snart viser der sig forskjel. Bevægelserne er meget livligere, udløberne, som de sender ud, meget finere og længer. Protoplasmaet er mer finkornet, farvestoffet, som afleires i dem, finere. Særlig iøinefaldende er forandringerne i de røde blodlegemer. De blegner og blærer sig op. Efter 36 timer er de blevet næsten dobbelt

saa store, og snylteren udfylder halvdelen eller trediedelen. Derpaa lager hos denne art parasiten (snylteren) sig til at dele sig under samme billede, som vi saa hos den førstnævnte art. Men den unge generation er talrigere. 15—20 nye individer ordner sig omkring

Fig. 3. Tertiana-parasit. A—H: udviklingen af ukjønnet generation i et blodlegeme i 48 timer. I—K: kjønnet generation. Meget st. forst.

farvestoffet i midten, hyppig i form af et bringebær. Af det angrebne blodlegeme er der tilsidst ikke spor at se. Yngelen løsner fra hinanden og opsøger nye blodlegemer. Hele denne proces er færdig i løbet af 48 timer. Mandlige og kvindelige individer findes ligesom hos Q.

Meget karakteristisk er formen af den tredie art, der er den mest ødelæggende for mennesket. Man har vistnok under de allerseneste

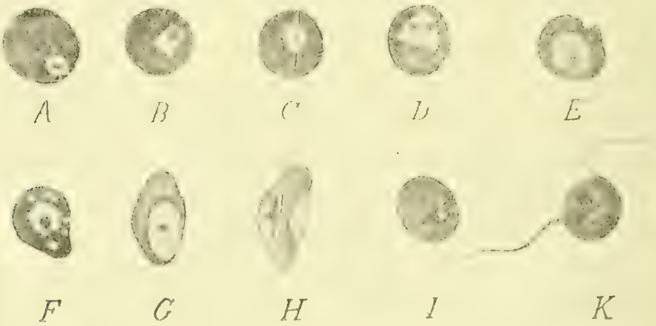


Fig. 4. Sommer-Høst-parasit. A—F: udviklingen af ukjønnet generation i 48 timer. G—K: kjønnet generation. Meget st. forst.

forskninger ogsaa seet den hos de to andre arter, men dog ikke saa overveiende. Det ganske lille legeme, der kun maaler 0.0015 mm. i tvermaal, er ringformet. Ogsaa disse snyltere viser bevægelser. Eftersom de vokser, tiltager protoplasmaet i tykkelse paa et enkelt sted,

ringen blir til signetring. Efterhaanden forvandler de sig imidlertid, idet der samtidig optræder brunt pigment i deres indre, til runde eller ovale, temmelig skarpt begrænsede skiver. Snylteren vokser, til den indtar halvdelen eller fjerdedelen af blodlegemet, som ikke blir større, og derpaa begynder delingen. Paa denne maade dannes 8—16 unger, som lægger sig i en klump rundt om pigmentet. Ikke sjelden træffer man paa flere individer af denne art inde i et og samme blodlegeme. Som hos de andre arter er der ogsaa her individer, som ikke deler sig. Det er 0.008—0.010 mm. lange, 0.002—0.003 mm. brede, halvmaane-lignende legemer af en ganske eiendommelig form. Man finder dem enten endnu omgivet af en rest af blodlegemet eller fri i blodvædsken. En del undergaar ingen videre forandringer. Det er de kvindelige individer. Andre blir mer runde, og i deres indre dannes en eller flere traade, som kan slynges frem. Det er de mandlige. Udviklingstiden for denne art varierer mellem 24 og 48 timer. Den kan ikke bestemmes saa sikkert som for Q og T, fordi de senere faser forløber paa mindre tilgjængelige steder, i milten og benmarven.

Indvandring af et sporozoon i et rødt blodlegeme er ensbetydende med dettes tilintetgjørelse. I løbet af 24—70 timer er den tilendebragt. Men for snylteren gives der ingen død. Saasnart den har fyldt alle rum i det hus, hvori den har taget ind, og fortæret alt forraad, forlader den foryngét den ødelagte vert. Den har delt sig og begynder i andre blodlegemer et nyt liv. Under forudsætning af, at den nye yngel stadig fandt nye boliger, at der stadig var uskadte blodlegemer, eller de ødelagte atter og atter erstattedes i tilstrækkeligt antal, og intet fiendtligt eller forstyrrende element traadte iveien, vilde utallige slegtled følge efter hverandre. Og da hver eneste efterkommer endnu indeholder ganske smaa dele af den første indvandrers substans, saa vilde disse væseners liv være endeløst, hvis ikke tilsidst ved tilintetgjørelsen af det menneske, som de har hjemsøgt, deres eget liv stansedes.

Det er let at forstaa, at blodsnylterne fremkalder alvorlige forstyrrelser i sundheden, da de angriber legemet saa at sige i dets rødder. Under normale forhold finder der vistnok stadig en tilgrundegaaen og en nydannelse sted af røde blodlegemer — man kan sige, at et rødt blodlegeme ikke lever mere end fire uger, — men under indryk af disse blodparasiter, som formerer sig saa uhyre hurtig, maa vort legeme gjøre overordentlig store anstrengelser for at dække tabet.

Der kommer dybtgribende forandringer i de forskjelligste legemsdele, som har med bloddannelsen at gjøre. I løbet af kort tid blir blodets godhed saa betydelig forringet, at der indfinder sig paafaldende ernæringsforstyrrelser, der efterhaanden kan føre til udmattelse og død.

Sygdom og død er altsaa virkningerne af denne snylter i menneskets blod. Sygdommen er vel kjendt og desværre meget udbredt. Det er malaria, ogsaa kaldet sumpfeber, vekselfeber, koldfeber, tropefeber. Malaria viser et meget forskjelligartet forløb, og det er paavist, at det altid afhænger af den indvandrede sporozo-art. Vi har ovenfor omtalt tre forskjellige arter. Muligens gives der endnu fler. Vi ser ved den milde form af malaria, som forekommer i vore egne, først et heftigt frostanfald, som efterfølges af et hedestadium, i hvilket temperaturen kan stige til 41 gr. C. Derpaa indledes med et sved-udbrud en pause af relativt velbefindende, som kan vare kortere eller længere, indtil der atter kommer et nyt frostanfald. I de rene former af sygdommen er pausen mellem to anfald altid lige lang, og man kan skjelne mellem den saakaldte tertiana og quartana. Ved den første ligger der mellem to anfald altid en pause paa 24 timer. Om t. eks. sygdommen begynder idag med det første anfald, saa kommer næste anfald tredie dag. Deraf navnet tertiana. I quartana er mellemrummet en dag større. I tidligere tider har man gjort sig meget hovedbrud for at forklare denne merkelige lovmæssighed. Den finder nu en høist enkel forklaring. Man behøver kun i de forskjellige stadier af sygdommen at tage en draabe blod af patientens fingerspids og undersøge den under mikroskopet. Det har vist sig, at saasnart legemstemperaturen har naaet sin største høide, feberanfaldet altsaa sit toppunkt, saa finder man kun ganske unge parasiter i de røde blodlegemer. Fortsætter man undersøgelsen med bestemte mellemrum, kan man iagttage en stadig tiltagen af parasitens størrelse. I hvilepausen har de naaet sin største udvikling, og kort forud for udbruddet af et nyt frostanfald ser man de forandringer indtræde, som jeg tidligere betegnede som deling. Optræden af en ny slegt og oversvømmelsen af blodet med ny yngel, der maaske afsondrer giftige stoffe (toksiner), fremkalder i organismen en storm af fænomener, der viser lægen, at et nyt anfald er i sin begyndelse. Det tidspunkt indtræder altsaa paa tredie, henholdsvis fjerde dag, alt eftersom tertiana (T)- eller quartana (Q)-parasiten er kommet i blodet. Men der er ogsaa en form af malaria, ved hvilken anfaldet gjentager sig daglig. I dette

tilfælde lever der i mennesket snyltere af samme art, men med to forskjellige udviklingsgrader. Mens den ene række langsomt modnes til sin fulde størrelse, er den anden allerede naaet til delingen og omvendt. Dette forudsætter en dobbelt smitte med kort mellemrum. Tertianafeber er virkningen af T-parasiten, quartanafeberen af Q-parasiten, deres videnskabelige navne er plasmodium malariae tertianum, Golgi og plasmodium malariae quartanum, Golgi.

Meget alvorligere end den malaria, som fremkaldes af tertiana- og quartana-parasiten, er den form, som skyldes den tredie art, S-H = plasmodium præcox, Grassi et Feletti. Den forekommer i Europa især i Italien og kaldes efter den tid, den optræder, eftersommer-høstfeber, aestrio-autumnalfeber; desuden findes den overalt i troperne. Feberens forløb er uregelmæssigt. Vistnok er ogsaa her tertiana- eller quartanatypen udtalt, men hedestadiet er betydelig forlænget, ofte op til 24 timer eller mer. Derved blir hvilestadiet meget forkortet. Feberanfaldet ledsages af mange foruroligende tegn, der tyder paa en sygelig tilstand i nervesystemet og forstyrrelser i blodomløbet. Kræfterne aftager meget hurtig som følge af den høie, langvarige feber, der med korte mellemrum stadig kommer igjen, og en dødelig udgang er ikke sjelden, naar sygdommen varer længe, eller man flere gange angribes af den. Helbredelsen gaar langsomt og under stadige tilbagefald.

Heldigvis har vi mod alle arter af malaria i chinin et middel, som anvendt straks og til rette tid har det allerbedste resultat. Erfaringen havde allerede før den tid, da man endnu kjendte til malariasnylterne, lært, at chinin ved vore milde former er virksomst, naar det gives 5—6 timer, før det nye anfald skal komme. Nu ved man hvorfor: fordi nemlig i denne tid den nye yngel holder paa at modnes, og chininet virker mere ødelæggende paa de yngste stadier af disse, især lige efter delingen, mens de sværmer frit om i blodet og søger efter nye blodlegemer, end paa de ældre dyr.

Med opdagelsen af sygdommens aarsag er imidlertid ikke snylterens livshistorie udtømmende kjendt. Ikke alene fra et videnskabeligt, men ogsaa fra et rent menneskeligt standpunkt paatrænger det spørgsmaal sig os: Hvorfra kommer malariasnylterne, og naar vi faar vide det, kan vi muligens hytte os for dem? I tidligere tider vilde man ladet dem opstaa af sig selv i det menneskelige legemes indre ved den saakaldte urtilblivelse, generatio spontanea. Denne be-

kvemme udvei er imidlertid forlængst bleven stengt ved den uomstødelige kjendsgjerning, at alle de levende væsener, som nu findes i verden, dyr som planter, kun er efterkommere af lignende væsener. Malariasnylterne maa altsaa komme ind i legemet udenfra. Det er sikkert. Men hvor skjuler den sig? De omstændigheder, hvorunder man kan blive smittet med malaria, er vel kjendt. I fjeldegne faar man ikke denne sygdom, men hvor der paa lavlandet er sumpe eller holder paa at danne sig saadanne, der holder den til, og man behøver kun at opholde sig i en saadan berygtet egn for at blive angrebet af "feberen". Saalænge man ikke vidste noget om sporozoerne i de røde blodlegemer, søgte man aarsagen i et stof, som man kaldte sumpmiasma eller malaria. Hvordan dette stof skulde være beskaffent, derom havde man vistnok ingen anelse. Det indholdsløse begreb malaria fik dog en betydning derved, at man kunde stille det i modsætning til begrebet contagium. Erfaringen havde vist, at den ved miasma fremkaldte sumpfeber ikke kunde overføres ved berøring, d. v. s. smitte, mens andre sygdomme var i høi grad smitsomme. Den ofte ligesaa gaadefulde aarsag til de sidste sygdomme kaldte man contagium. Laveran har vistnok givet miasmalæren dødsstødet; thi den gamle medicinske skoles miasma er jo plasmodiernes spirer, men først efter 18 aars forløb lykkedes det at fastslaa, ad hvilken vei smitten overføres til mennesket. Man søgte først, ligesom tidligere, sygdomsaarsagen i jordbunden i feberegnene og mente, at spirerne kom op i luften og indaandedes af menneskerne. Nu, da vi har fuldstændig klarhed over sygdommen, erfarer vi, at allerede romerne førte den herjende farsot tilbage til stik af insekter. Det viser sig videre, at den samme anskuelse er bleven fremholdt fra forskjellige kanter lige op til vor tid, og at befolkningen i hele verdens hovedarnesteder for malaria direkte giver insekterne skylden for sygdommen og dens udbredelse.

Mosquitolæren, som læren om de blodsugende insekters medvirken til fremkaldelsen af malaria ogsaa kaldes, har meget bestikkende ved sig. Som jeg allerede har bemerket, sammenfatter man under benævnelsen mosquitos alt, som er fluer, som stikker og suger blod. Mosquitos er altsaa de forskjelligste arter af myg. Enhver ved, at disse blodtørstige insekter kommer fra vandet, det vil sige, at de i det gjennemgaar sin første udvikling, larvestadiet. De er talrigere, jo mer der er af sumpe, jo varmere og fugtigere sommeren er, og jo mer stille-

staaende vandet er. Sterke regnskyl forminsker deres tal, fordi de skyller bort yngelen eller ødelægger den. Myggene skjuler sig om dagen paa mørkere steder; først efter solnedgang gaar de — og det er altid hunnerne — til sit arbeide. Deres lette legeme følger vindretningen. De stiger ikke saameget i høiden, men bevæger sig mer i horizontal retning. Træplantninger og mure danner hindringer for dem. Røg, visse sterke lugte holder dem borte. Bedst befinder de sig i de egne, hvor temperaturen hele aaret gjennem kun undergaar smaa forandringer. Hos os forsvinder de, naar den kolde aarstid kommer. Slaar man nu op i en medicinsk bog kapitlet om de omstændigheder, hvorunder malaria opstaar og udbreder sig, saa maa man sige sig selv: "Malaria hører hjemme i sumpegne. Den er hyppigst i fugtige, varme sommere, men sterkt regn er til vor fordel. At gaa ud efter solnedgang, at sove med aabne vinduer eller ude i det fri maa man passe sig for. Malariaen udbreder sig lettest i retning af vinden og vandret, ikke lodret. Mure og plantninger danner en vold mod dens udbredelse. Malaria optræder i sin heftigste form i de varme lande, særlig troperne. Lave temperaturer indskrænker sygdommen eller bringer den til at ophøre. I det høie norden findes ikke malaria. Udtørring af jordbunden er et radikalt nyttigt middel. Man planter skove af sterkt lugtende eucalyphtustræer og holder dem for anti-miasmatiske."

Men tiltrods for at mosquitoslæren var gammel og havde tilhængere hele jorden over, maatte der, som det saa hyppig gaar i livet, først ved tilsvarende iagttagelser skaffes stemning for den som for en ny idé. Opdagelsen af den meddelagtighed, som mosquitos har i livskredsløbet hos filaria sanguinis hominis, den utvilsomme paavisning af, at den under navn af Texasfeber bekjendte ondartede sygdom blandt hornkvæget foranlediges af insekter, overførelsen af surrasygdommen blandt hornkvæget i Sydafrika ved stik af tsetsefluen, blev ikke uden indflydelse.

Texasfeberen hersker i de sydlige dele af de Forenede stater og er derfra blevet spredt vidt omkring med kvægsendingerne. Sygdommens aarsag er ligesom ved malaria sporozoer (piroplasma bigeminum Th. Sue og Kilb.) i de røde blodlegemer. Man holdt denne sygdom for meget smitsom; thi naar man slap friskt kvæg ud paa en græsgang, som nogen tid forud havde været søgt af kvæg, i hvis blod snyltedyret var blevet paavist, saa blev det ganske sikkert sygt. I de egne,

hvor Texasfeberen er endemisk, erhverver kvæget efterhaanden en uimodtagelighed (immunitet) og synes friske, endda de har snyltedyrene i kroppen. Men saasnart de kommer i berøring med friskt kvæg, blir dette meget alvorlig sygt. Man stod saaledes foran den overraskende foreteelse, at omend malaria og texasfeber begge fremkaldes af blodsnyltere, vistnok af forskjellig art, saa overførtes den første aldrig fra et individ til et andet, mens den anden altid smittede. Først for nogle aar siden er det lykkedes at vise, at texasfeberen ligesaalidt er smitsom som malaria. Man behøver blot at fjerne alle de midder, der i stor mængde borer sig ind i huden paa kvæget ude paa græsgangen. Bringer man paa den anden side midderne over paa friskt kvæg, saa blir det uvægerlig sygt, selv om det er flere dagsreiser fjernet fra smittekilden. Midderne eller rettere deres yngel er det altsaa, som formidler sygdommen og forpester græsgangene. Ved surrasygdommen blandt hornkvæget i Sydafrika lever der i blodvædsken, ikke i blodlegemerne, et dyr af fiskelignende form, det er to-tre gange saa langt som et blodlegeme; det hører ligeledes til protozoerne eller urdyrene, dog ikke til sporozoernes klasse, men til flagellaterne eller flimredyrene. Tsetsefluen, en med vor stueflue beslegtet art, suger dem i sig sammen med blodet og leverer spirer til ny smitte for andre endnu friske individer. Men medens ved filiarosen insekterne kun er overbærere af sygdommen, idet de skaffer de unge orme ud af menneskene og bringer dem hen paa et andet sted i vand, hvorfra de igjen kan komme ind i os, indpoder i de andre tilfælde, ved texas- og surrá-sygdommen, insekterne sygdommen direkte.

Som følge heraf formulerte ogsaa tilhængerne af mosquitolæren sine anskuelser paa temmelig forskjellig maade. Muligheden af, at malaria skulde kunne smitte direkte fra en syg til en frisk ved hjælp af et insekt, blev ikke paastaaet af nogen, fordi man vidste, at det med blod fuldproppede insekt for en stund ikke trængte til næring, fordi det endvidere ikke kunde forklares, hvorledes malariasnylteren skulde kunne komme fra insektets tarm over i saaret og blodet, naar insektet stak paany, og endelig fordi, selv om man antager det usandsynlige tilfælde, at der endnu kunde hænge igjen paa insektets braad nogle parasiter, forsøg har godtgjort, at et lidet antal af disse ikke er istand til at fremkalde sygdommen. Indsprøitninger af 0.5 kub.-cm. malariablod under huden hos et friskt menneske var ganske virkningsløse. Først naar man sprøitede ind 2 kub.-cm. og det lige ind i en blod-

aare, først da kom der feber. Hvor mange myggestik skulde der ikke til for at levere en saadan mængde! Fra en kant blev det antaget, at malariaparasiterne blev optaget af de blodsugende fluer ligesom ved filariosen. At de saa i dets indre gjennemgik en forvandling, efter insektets død kom ud i det fri, i jorden eller i vandet, og derfra atter ind i mennesket. Fra en anden kant gjordes den mening gjældende, at myggene et eller andet steds i jorden eller i vand faar paa sig spirerne til malariasnylteren og saa bringer dem over paa menneskene, idet de stikker dem. Insekterne skulde altsaa enten være eksportører eller importører af malariaparasiter. Som det fremgik af iagttagelser og forsøg, som meget hurtig blev anstillede, er de begge dele, men snyltedyret forlader ikke myggen et øieblik, fra den stund de er kommen ind i den, indtil den i forandret form indpodes i mennesker.

I Europa er det Italien, som hjemsøges mest af malaria og af dennes mest ondartede form. De fleste, som reiser gjennem dette herlige land for sin fornøielses skyld eller for at lære, har ingen anelse om den jammer, som aar efter aar malariaparasiten bringer over befolkningen. To trediedele af hele landomraadet lider under dens svøbe, altid er nogle millioner mennesker syge, og 15000 dør aarlig af sygdommen. Det er under saadanne sørgelige omstændigheder let forstaaeligt, at de italienske læger og naturforskere holdt det for sin pligt at slutte sig til den i de sidste fire aar indtraadte bevægelse paa malariaforskningens omraade, fremfor alle B. G. Grassi, professor i zoologi ved universitetet i Rom. Ifjor blev der dannet et selskab med det formaal at studere malariaen; det faar pengene dertil af de italienske jernbaner.

Af stor vigtighed var det først at fastslaa, hvilke myg er de virksomme ved udbredelsen af malaria, for derpaa gjennem forsøg at komme til sikre resultater. Denne vei, den eneste rigtige, havde kort tid i forveien den engelske militærlæge R. Ross slaaet ind paa, da han anstillede sine vigtige undersøgelser over forholdet mellem fuglenes blodsnyltere og mosquitos i Indien. Af disse fik italienerne ikke blot nye impulser, men ogsaa en væsentlig støtte, da de kom til ganske lignende resultater med hensyn til blodsnylterne i mennesket. Grassi gjorde sig først bekjendt med myggene paa steder, hvor malaria ikke fandtes. Da han senere fandt disse arter ogsaa paa notoriske malariasteder, kunde han sætte dem ud af betragtning som uskadelige og have sin opmerksomhed henvendt paa de arter, som han ikke havde truffet

paa i de sunde egne. De maatte i det mindste være mistænkelige. Forsøg maatte nu vise, hvilke var de egentlig skyldige. Dommen lød paa skyldig for alle arter af slegten anopheles, der ligner vor myg (culex pipiens) meget, men dog let kjendes paa tre børstelignende, lige lange fortil rettede vedhængsler til hovedet, braadden og følehornene, medens vor mygs følehorn er meget kortere end braadden, og hovedet derfor tilsyneladende kun har et vedhængsel. Man lod malariapatienter stikke af anopheles, der var kommet fra en egn, hvor de ikke havde havt anledning til at suge malariablod, og fandt efter en vis tid i fluernes indre de karakteristiske forandringer af malariasnylteren, som vi straks skal gjøre nærmere bekjendtskab med. Satte man derpaa en saaledes smittet myg paa huden hos et friskt menneske, i hvis blod der ikke kunde paavises nogen snyltere, og lod den suge, saa blev vedkommende syg selv efter et eneste stik under de kjendte tegn paa malaria; ja samme insekt kunde gjøre flere mennesker syge. Parallelforsøg med andre insekter fremkaldte ingen sygdom. Det var kun en bekræftelse paa en gammel erfaring, at snyltere altid maa have en bestemt vert for at kunne udvikle sig. Kommer de ind i andre, gaar de tilgrunde. Efterat man ved forsøgene havde lært at kjende de forandringer, som blodsnylterne undergaar i kroppen paa anopheles, var det let at bringe paa det rene, om en ude i den frie natur i en feberegn fanget anopheles var smittet og atter kunde smitte. Ogsaa disse kontrolforsøg lykkedes fuldstændig.

Et spørgsmaal af stor rækkevidde var afgjort! I lyset af disse opdagelser forduftede de spøgelser, som miasmalæren endnu efter Laverans fund manede frem af jord og vand. Herefter taler man ikke om "de giftige dunster, som ruger over de stillestaaende vande," eller om de ulykkebringende, miasmatiske taager, som efter solnedgang stiger op af sumpene, men man frygter de fra dem opstigende skyer af mosquitos og søger at beskytte sig mod dem.

Malariasnylternes livshistorie er efter italienernes forskningsresultater i korthed følgende:

Vi hørte allerede under omtalen af de tre plasmodiearter, at der i menneskets blod foruden de kjønsløse dyr, som forplanter sig ved deling, ogsaa findes kjønslig forskjellige individer. De kommer imidlertid her aldrig til fuld udvikling. Grassi kalder dem forlovede, som aldrig feirer bryllup. Stikkes en malariapatient af et insekt, som ikke er en passende vert for dem, gaar de tilgrunde, hvilket under alle om-

stændigheder blir tilfældet med de kjønsløse plasmodier. I tarmen paa anophelesarter derimod opnaar de fuld modenhed, og foreningen mellem mandlig og kvindelig individ finder sted, idet en løsnet slyngtraad trænger ind i hunnernes indre. Resultatet er omtrent 40 timer efter disses udvikling et 0.014—0.018 mm. langt ormlignende væsen, som trænger sig gjennem tarmens celler ind i det underliggende væv og der vokser ud til en i legemshulen fremstaaende kapsel, der udskiller et hylster. I dens indre opstaar saa sporoblasterne, som uden

Fig. 5. Malaria-parasitens udvikling hos myg. I F dannes sporozoiter i kapselens indre. G: frie sporozoiter Meget sterkt forst.

at omgive sig med hylster straks frembringer ti tusinde 0.014 mm. lange, tynde, spolformede sporozoiter. Kapselen brister, sporozoiterne blir fri, kommer ind i kropshulen og naar passivt med lymfestrømmen ind i insektets spytkjertler, som de opfylder i tætte masser. Denne tilstand indtræder paa 8de, 9de eller 10de dag, efter at dyret er smittet. En væsentlig betingelse for processen er en passende temperatur. Ved 14—16 gr. C. finder den ikke sted. En temperatur paa 30 gr. C. paaskynder den. Derved forklares det, at malaria ganske mangler i norden, og hvorfor den ogsaa forsvinder i Italien med den kolde aarstids begyndelse. Anopheleshunnerne overvintrer. Fra januar til mai

finder man smittede individer kun i boliger med malariapatienter, de skjuler sig paa bortgjemte steder, kommer af og til frem for at ernære sig af de syges blod. For det meste gjorde man forsøg med parasiter af høstfeberen (plasmodium malariae procor), men anopheles viste sig ogsaa at være den rette vert for tertiana- og quartanaarten, og ogsaa disse sygdomsformer kunde man fremkalde.

Vi har altsaa mange kjønsløse generationer i menneskets blod. Det er de ved deling fremkomne efterkommere af de indførte sporozoiter og en enkelt kjønslig generation i tarmen hos anopheles. Da den sidste betegner et høiere udviklingstrin, saa maa insektet betragtes som den egentlige vert og mennesket kun som mellemvert.

Til forplantning af malariaparasiten, for disse væseners tilværelse som art kræves altsaa anopheles og mennesket. Det trænges bare, at den ene af begge disse verter forsvinder, og malariaen er dermed dødsdømt ialfald paa det sted, hvor dette gunstige forhold indtræder. Altsaa krig mod mosquitos uden pardon! Mest rationelt vilde det være, om man tog fra dem betingelsen for udviklingen af deres yngel, nemlig vandet, altsaa udtørrede alle sumpe. Dette middel blev anbefalet allerede paa en tid, da man kun tænkte paa miasma, og det har, hvor det er blevet anvendt, altid hjulpet. Men det anvendes ikke. Saa faar man nøie sig med at ødelægge myggeyngelen i vandet. Det lykkes i det smaa ved anvendelse af forskjellige midler som petroleum eller visse tjærefarver let og hurtig, men i det store vilde det neppe kunne gjennemføres. Naar man altsaa ikke kan udrydde anopheles, saa er det vor pligt at sørge for, at de ikke blir smittet. Det ser komisk ud, at vi i det ene øieblik anvender alt vort skarpsind for at udrydde anopheles af jorden og i det næste, efterat vi har indseet vor afmagt i saa henseende, ængstelig vaager over deres sundhed. Og dog har vi ingen anden udvei. Lykkes det os ikke med den egentlige vert, anopheles, at tilintetgjøre den kjønslige slegt af snylterne, saa maa vi forsøge at udrydde de kjønsløse slegter i mennesket. Naturligvis er det ikke saa at forstaa, at man i feberegne dræber menneskene, for at anopheles ikke skal faa malaria. Det behøves heller ikke, da vi i chinin har et suverænt middel til at ødelægge de ved deling opstaaede spirer, kun maatte det anvendes straks og hensigtsmæssig, under visse omstændigheder endog ved tvang. Haand i haand hermed maatte gaa belæring om de farer, som man i feberegne er udsat for gjennem myggestik, og de midler, hvormed man kan beskytte

sig mod dem: ved at udrydde anopheles i boligerne, ved anbringelse af net for vinduerne, ved anvendelse af midler, der t. eks. som svovlrøg, aromatiske stoffe jager myggene bort, endelig ved tilstrækkelig bedækkelse af huden. Enhver malariasyg maa vide, at han er en fare for sine medmennesker, fordi anopheles kan smittes af ham og saa igjen gjøre friske mennesker syge.

Derfor kan malariasyge mennesker fremkalde en malariaepidemi paa steder, hvor sygdommen før ikke forekom, dersom der kun findes anopheles. Og de findes næsten overalt. Professor Grassi udtaler den mening, at man ved systematisk pleie og helbredelse af malariapatienter i Italien i løbet af 10 aar ved en bekostning af 100 millioner lire kunde befri sig for den frygtelige plage.

Saa er det da atter engang lykkedes naturvidenskaben at bringe for dagen kjendsgjerninger, der er af den største værd for menneskeheden. De store resultater er imidlertid forberedt og muliggjorte gjennem talrige smaa seire, der i tilfælde de var kommet til den store masses kundskab ikke vilde vakt nogen eller kun en ringe opmerksomhed. Kun ved de store fremskridt, som kjendskabet til sporozoerne i almindelighed har gjort i løbet af de sidste aar, ved opdagelsen af den rolle, som insekter spiller ved menneskenes filiarose og visse dyresygdomme, endelig ved andres arbeide, der saa sin livsopgave i at samle og beskrive de dyr, hvorom her er tale, er malariaforskningen endelig naaet til maalet. Det vaaben, som videnskaben nu giver os ihænde mod en frygtelig fiende, ligner en ædel damascenerklinge, hvis kraft kan føres tilbage til de uanselige staaltraade, af hvilke den er sveiset sammen.

E. v. Marenzeller.

Mindre meddelelser.

Landsneglenes vandringer.

Sneglen er hos os et symbol paa langsom gang; den kan dog i løbet af et aar tilbagelægge en ikke saa liden strækning. Den, der gaar langsomt, kommer ogsaa til maalet, siger forøvrigt et gammelt ord. Mr. Stearns, som har studeret de europæiske sneglers udbredelse i omegnen af golfen ved San Francisco, omtaler nogle tilfælde,

som i saa henseende er meget lærerige. For 40 aar siden indførte nogle franske familier, der havde slaaet sig ned i nærheden af San José, den syd- og vesteuropæiske vinbjergsnegl (helix adspersa). Sneglen akklimatiserede sig der saa godt, at man nu klager over den skade, den gjør paa vinbjergene. Man finder den nu paa steder, som ligger indtil 80 km. fra det sted, hvor den blev udsat. Denne snegl forekommer forøvrigt ogsaa ved Atlanterhavskysten, fra Charleston i Syd Carolina, i New Orleans og Baton rouge til Portland (Maine) og Ny Skotland. Sandsynligvis er den ogsaa her udsat af liebhabere.

Den almindelige vinbjergsnegl (helix pomatia) synes ikke at ville trives ved San Francisco. Derimod har den nøgne veisnegl, amalia newstoni, som først viste sig ved San Francisco for 15 aar siden, allerede udbredt sig over hele sydkysten af de Forenede stater, fra San Diego til Seattle. Man kjender ikke dens hjemstavn, men sandsynligvis er den en europæisk art, da den ligner meget amalia gagates. Af andre europæiske landsnegler, der forekommer i Kalifornien, nævner Stearns bulimus ventrosus og jonites cellaria, som man ogsaa kan træffe i Pennsylvanien, Michigan, Qvebec og Charleston. Vandsneglene, som kan blive udbredt ved hjælp af vadefuglene, har som regel en meget vid udbredelse.

sg. "Prometheus".

Temperatur og nedbør september 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	7.1	— 1.9	18	19	0	28	311	+213	+217	47	3
Trondhjem	8.1	— 1.9	19	24	— 3	29	134	+ 51	+ 61	31	12
Bergen	10.3	— 1.2	21	18	3	28	313	+103	+ 49	35	12
Oxø	12.7	+ 0.2	22	13	6	27	45	— 67	— 60	15	26
Dalen	10.8	+ 0.4	23	14	0	29	45	— 70	— 61	13	26
Kristiania	11.5	0.0	25	13	1	29	23	— 43	— 57	9	9
Hamar	8.8	— 0.7	22	13	— 3	29	10	— 56	— 85	8	27
Dovre	6.2	— 0.7	15	14	— 5	29	29	— 3	— 9	9	29

FEB 23 1901

Det fritlevende dyreliv i vore fjordes dyb.

De levende væsener, som findes paa bunden, har i en række af aar været gjenstand for indgaaende undersøgelser. I de senere aar er der ogsaa arbeidet meget paa studiet af det saakaldte plankton, d. v. s. de dyre- og planteorganismer, som driver om i fri sjø. Denne planktonforskning har kastet lys over mange egenheder i havets økonomi, og det er ikke uden grund, at disse studier indgaar som led i "fiskeriundersøgelser".

I almindelighed kan man sige, at planktonet i de øvre vandlag (0—50 à 100 meter) spiller den største rolle, fordi mængden der er størst. Ligesom disse lags fysiske forhold (temperatur, saltgehalt o. s. v.) er meget foranderlige, er ogsaa planktonet yderst vekslende. Til en tid kan det være rigt, til en anden fattigt. Dertil kommer, at forholdet mellem dyre- og planteplanktonet, hvilket omtrentlig svarer til forholdet mellem antallet af forbrugere og producenter, ligeledes er temmelig variabelt.

I fjordene ved Bergen er februar den planktonfattigste maaned, og denne "vinter i sjøen" vedvarer til slutningen af marts, da visse diatomaceer pludselig optræder i saadan mængde, at man ikke kan begribe, hvorfra de kommer. De forandringer, som derpaa følger, er ikke let at karakterisere, men man kan vistnok sige, at der i planktonets vekslende mangfoldighed udover vaaren og sommeren spores en tendens i retning af at øge dyreplanktonet, som synes at have sit aarsmaksimum paa eftersommeren. At denne omstændighed er af indgribende betydning for de vandringer, som foretages af planktonspisende fiske (f. eks. sild, brisling, makrel o. s. v.), tør ansees for sikkert. Udover høsten reduceres det vegetabilske plankton hurtigere end det animalske, og i november maaned er for diatomaceernes vedkommende denne reduktion saa langt fremskreden, at man kan regne

vintertilstanden fra slutningen af denne maaned. Hermed hænger det ogsaa sammen, at sjøen i vintermaanederne har den største gjennemsigtighed.

I fjordenes dyb raader derimod en langt større bestandighed i planktonet. Her er ogsaa de fysiske forhold temmelig uforanderlige. Paa de større dybder f. eks. i Byfjorden, Herløfjorden og Osterfjorden er temperaturen hele aaret 6—7 gr. C. og saltgehalten ca. 35 pro mille. I denne dybvandsregion, hvor der hersker oceaniske forhold i fysisk henseende (Hjort og Gran anvender betegnelsen "de konstante Atlanterhavsforholds region") lever en planktonfauna, som er arktisk i sit præg.

I sit arbeide over Nansen-ekspeditionens krebsdyr har G. O. Sars givet en udførlig fremstilling af de fundne copepoder (smaakrebs). Af denne orden opføres i det hele 28 arter, hvoraf flere nye for videnskaben. Af de nævnte 28 har jeg i fjordene ved Bergen identificeret 12 arter. Blandt disse har 5 tillige en sydlig udbredelse og kan saaledes ikke regnes for arktiske i streng forstand, og af de øvrige 7, som maa betegnes som rent arktiske, er 2 nye for Norges fauna. Da jeg i de sidste par aar delvis har benyttet en lukkehaav til planktonets indsamling, har jeg kunnet danne mig et ganske godt billede af de forskjellige formers udbredelse paa dybet. Det har da ogsaa vist sig, at der sammen med de arktiske former fra fjorddybene*) ogsaa forekommer arter, som gaar langt mod syd. Men totalindtrykket blir, at fjorddybenes fritlevende dyreverden (det animalske plankton) er af arktisk karakter.

Der er flere ting, som tyder paa, at nævnte arktiske copepoder er endogenetiske, d. v. s. født og opvokset paa fjorddybene og ikke bragt did andetsteds fra (allegenetiske). I det hele taget er det lidet sandsynligt, at de copepoder, som lever i bundlagene i de vestlandske fjorde, skulde rekruteres synderligt ved arktiske strømmes transport.

Sars angiver for flere af de copepoder, som er fælles for polhavet og de vestlandske fjorddyb, at de under Fram-ekspeditionen fandtes lige op til overfladen. De er saaledes efter sin natur ikke nødvendig-

*) Det største fjorddyb i Bergens nærhed er Bjørsvikdybet (tvers af Bjørsvik mølle) i Osterfjorden. Jeg har der loddet paa 650 meter, hvilket akkurat svarer til Ulrikkens høide. I Sognefjorden findes som bekjendt den største sænkning af bunden, 1244 meter. Naar Galdhøpiggens top befinder sig i en høide af 2560 m., blir saaledes afstanden mellem horizontalplanerne gjennem den skandinaviske halvøs høieste og laveste punkt 3804 meter.

vis bundne til dybene, og naar de i vore fjorde kun forekommer paa de større dyb, maa de blive at opfatte som levninger fra en tid, da de vestlandske fjordes naturforhold lignede polhavets. De store svingninger i temperatur og saltgehalt, som finder sted i forandringernes region i nutiden, har aabenbart nødt de arktiske former til at sænke sig ned paa dybet. De har maattet søge did, hvor der raader langt stabilere naturforhold end i de øvre lag, hvis fysiske faktorer direkte afhænger af de forandringer, som aarstiderne fremkalder i atmosfæren.

O. Nordgaard.

Victoria regia.

Victorie regia, den pragtfulde, kjæmpemæssige vandlilie, hvis navn de fleste kjender, har som drivhusplante ingen lang historie; det er blot noget over 50 aar, siden den udfoldede sin første blomst i Europa. Dens opdagelseshistorie er eventyrlig; idetmindste 3 gange var den af forskjellige reisende paatruffet i det tropiske Sydamerikas indre, inden det første pressede blad naaede frem til et europæisk museum, hvor det merkelig nok begravedes uden at vække opmerksomhed, og først efter dens 4de opdagelse fik den sit stolte navn og blev videnskabens eie.

Omkring aar 1801 reiste den tyske botaniker Haenke, der af den spanske regjering var udsendt for at studere Perus planteverden, i en kano paa Rio Mamoré, en af Amazonflodens mægtige bifloder i det indre Bolivia. Han opdagede da i en bugt ved bredden en saa skjøn og sjelden plante, at han i overstrømmende beundring faldt paa knæ og høilydt takkede ham, der havde skabt en saa herlig plante. Han slog leir ved stedet, og det voldte ham stor overvindelse belæsset med blomster og blade at drage videre. Haenke's rige indsamlinger gik tabt, og selv naaede han aldrig Europa. Først mange aar senere hørte D'Orbigny af en gammel katolsk missionær, der havde ledsaget Haenke, og som senere i 30 aar havde levet blandt indianere, historien om hans fund.

I 1832 blev den atter opdaget i en af Amazonflodens bifloder, denne gang af den bekjendte reisende dr. Poeppig. Han omtaler kortelig i sin reiseberetning, at der her vokser "en vandplante, hvis

fabelagtige størrelse kan maale sig med Indiens berømte rafflesia, medens den overgaar denne i sine blomsters pragt.“ Han henregner den til nymphæacéernes (vandliliernes) familie, beskriver i korthed dens blade og blomster og siger, at den blomstrer i december og januar. Heller ikke han bragte eksemplarer af planten til Europa.

Samme aar blev den af den franske reisende Alcide D'Orbigny fundet nær Rio Mamoré's kilder, ved sammenløbet af de to floder Aperé og Tijamuche, i samme egn, maaske paa det samme sted, hvor Haenke havde stødt paa den en menneskealder tidligere. Ligesom denne indsamlede han mange blomster og blade; men under en alvorlig sygdom, som han kort efter paadrog sig i disse usunde trakter, mistede han sine eksemplarer og opnaaede saaledes ikke den tilfredsstillelse at bringe den hjem. — Allerede i 1827 havde den samme reisende ved floden Paranà i det sydlige Brazilien nær grænsen af Paraguay opdaget en meget nærstaaende, maaske endog identisk art, som han senere kaldte Victoria cruziana. Vandfladen var over en strækning af henimod 1 engelsk mil (1.6 km.) dækket af store, runde blade; mellem dem stak de store hvide og røde blomster op og fyldte luften med sin vellugt. I nærheden af dette sted skal M. Bonpland, den berømte Alexander v. Humboldt's medreisende, allerede i 1819 have seet den samme plante. Det var af denne art, D'Orbigny henimod slutten af 1827 sendte pressede blade, blomster og frugter til ”Muséum d'histoire naturelle“ i Paris. Men underveis gik størsteparten heraf tilgrunde, og kun et eneste beskadiget blad af umaadelig størrelse blev opbevaret i museets samlinger.

Den der har æren af at have gjort Victoria regia videnskabelig bekjendt, er den tyske botaniker Robert H. Schomburgk, som i 1837 i opdrag af ”Royal Geographical Society“ i London og under beskyttelse af den britiske regjering bereiste de indre dele af Britisk Guyana. I en beretning, som han indsendte til ”Geographical Society“, omtaler han sit fund i følgende ord: ”Den 1ste januar iaar, medens vi kjæmpede mod de vanskeligheder, hvormed naturen paa forskjellig vis søgte at hindre vor reise opad floden Berbice, naaede vi et sted, hvor floden udvidede sig og dannede et roligt bassin. En gjenstand i den sydligste del af dette bassin vakte min opmerksomhed; det var umuligt at fatte, hvad det kunde være. Men ved at opmuntre mine folk ved løftet om en ekstra belønning naaede vi kort efter stedet, og jeg stod ligeoverfor den gjenstand, som havde

vakt min nysgjerrighed. En vidunderlig plante! Al nød var glemt; jeg var botaniker og følte mig lønnet. Kjæmpemæssige blade fra 3 til 6 fod brede svømmede paa vandet, paa oversiden glinsende grønne, under carmosinrøde. I harmoni med de vidunderlige blade var de luksuriøse blomster, der bestod af mange hundrede kronblade af vekslende farve fra det reneste hvidt til rosa og rødt. Det stille vand var dækket med disse blomster; jeg roede fra den ene til den anden og fandt altid noget nyt at beundre." Sammen med sin beretning sendte han en mere detailleret beskrivelse af planten, farvelagte tegninger samt blade og blomster, konserverede i salt vand. Han holdt planten for en art nymphæa og ønskede at opkalde den efter den unge britiske dronning, der naadigst gav sit samtykke hertil. Efter undersøgelse af de hjemsendte eksemplarer, der forøvrigt var i en miserabel forfatning, forandrede professor Lindley med sjelden smag det af Schomburgk givne navn Nymphæa Victoria til Victoria regia, som planten senere har beholdt.*) Det viste sig nemlig, at den tilhørte en ny, fra alle tidligere beskrevne vel adskilt slegt.

Schomburgk's tegninger, ledsaget af en udførlig beskrivelse, blev af Lindley udgivet som et pragtverk, af hvilket blot 25 eksemplarer blev distribueret. Den nye plante med det celebre navn gjorde i den botaniske og høiaristokratiske verden en enestaaende opsigt, og alle ønskede snart at maatte faa se den i Europa. Det var ogsaa fremkomsten af dette verk, som gav anledning til, at de ældre fund af planten blev bekjendt. De botaniske tidsskrifter fra disse aar indeholder talrige artikler og notitser om planten, og fra den videnskabelige litteratur spredtes de videre gjennem dagspressen.

Det skulde ikke vare ret længe, inden den levende plante naaede frem til de europæiske drivhuse. I 1846 blev den af en engelsk reirende, Thomas Bridges, funden i mængde i floden Yacuma i det indre Bolivia. Han sendte modne frø, indpakket i vaad ler, til den botaniske have ved Kew, i nærheden af London. Af 22 frø spirede blot de 2; resten var ved ankomsten i en tilstand, der endog umuliggjorde en nærmere undersøgelse. De fremkomne planter voksede i begyndelsen godt; men henimod høsten sygnede de til, og den 12te december var de i en saadan tilstand, at de maatte kastes. I de følgende aar blev frø gjentagne gange sendt til Europa, men altid

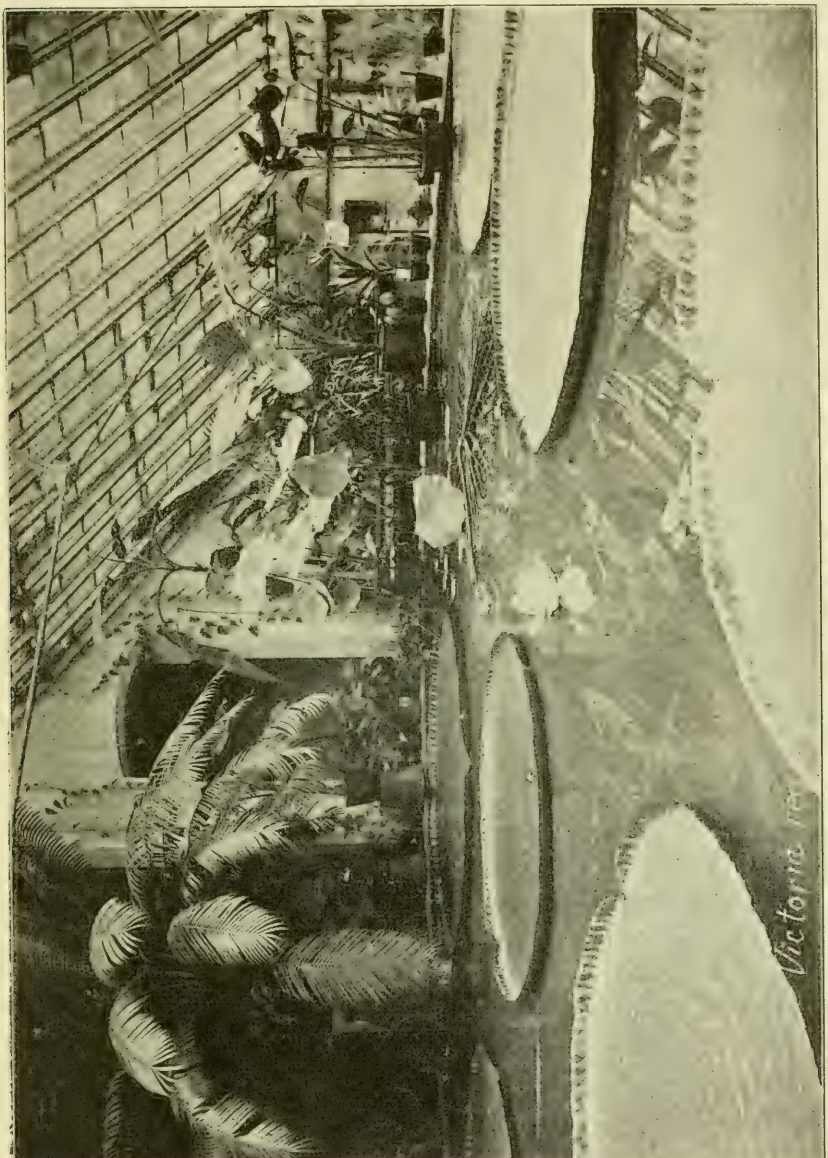
*) Efter de botaniske nomenklaturregler burde planterne forøvrigt bære artnavnet amazonica, som blev givet den af Poeppig.

uden held. Endelig i februar 1849 ankom der til Kew en portion frø, sendt af af to engelske læger, Rodie og Luckie; allerede 23de marts spirede 6 planter; en af disse, som den 3die august blev sendt til hertugen af Devonshire's drivhus ved Chatsworth, udfoldede den 8de november samme aar sin første blomst; denne blev afskaaret og overrakt plantens kongelige navne.

Rundt omkring i Europa skyndte man sig at bygge drivhuse, der kunde huse den mægtige vandplante. Allerede i 1850 bragtes den til at blomstre i Van Houtte's bekjendte haveanlæg ved Gent, i 1851 desuden i den kongelige have ved Herrenhausen ved Hannover samt i Hamburgs botaniske have. Siden den tid er den overalt de botaniske havers pryd. Man har ogsaa enkelte steder forsøgt at dyrke den i opvarmede damme paa friland; det første forsøg i denne retning blev foretaget af handelsgartnerne Weeks & Co. ved Chelsea nær London i 1851. Dammen opvarmedes med varme rør, og kun i stygt veir tildækkedes planten. Den 16de juni aabnede den sin første blomst; hvert af dens 5 blade maalte da i diameter ca 93 cm. I løbet af sommeren udviklede den 50 blomster og var endnu den 7de oktober utildækket.

I slutten af 1870-aarene blev der i den botaniske have ved Kristiania bygget et nyt drivhus; den midterste del af dette blev indrettet til "Victoria-hus". Her blev anbragt et stort, rundt, cementeret bassin (diameter 7.25 m.); dette bestaar af en 1.88 m. dyb, 4.15 m. bred brønd, omgivet af et grundere randparti, der giver bedre plads for de store blade, og hvor ogsaa mindre vandplanter kan placeres. — Ved nytaarstid 1879 kom der en portion Victoria-frø fra det nys nævnte Herrenhausen ved Hannover; disse vilde imidlertid ikke spire, og man forskrev derfor sammestedsfra én levende plante. Med jernbane kom denne til Hamburg og afgik straks videre med dampskib. Ombord blev den sjeldne passager stillet under kapteinens specielle opsigt; den gjorde reisen i et kar med vand. Skibet havde en stormfuld reise, og planten kom frem i en daarlig forfatning. Ved omhyggelig pleie af overgartner Th. Schultz kom den sig imidlertid, og samme sommer blomstrede den og bar modent frø. Fra denne plante stammer alle de eksemplarer af Victoria regia, som senere har været dyrket i haven; aarlig har den frembragt modent frø, som dels har været anvendt til at vedligeholde bestanden, og

som dels er bleven sendt ud til en række andre europæiske botaniske haver.



Victoria regia i den botaniske have ved Kristiania. I midten en udsprungen blomst; 8 blade sees, hvoraf det ene tilhøire bag blomsten er vendt om for at vise undersidens nerver. I baggrunden tilvenstre sees en *Cycas* („konglepalme"). — Efter amatørfotografi af student Sverre Schultz. —

I de første aar var der en sterk tilstrømning af folk hver sommer i den sjeldne vandplantes blomstringstid; enkelte søndage kunde de besøgendes antal gaa op til et par tusinde. Folk stod i lange rækker

og ventede paa at faa plads til at slippe ind i drivhuset. Nu har den ikke længere nyhedens interesse, men den er dog fremdeles publikums populæreste plante i haven; for den almene bevidsthed i Kristiania staar "Tøien" og "Victoria regia" som to nøie sammenhængende begreber. Aarlig indeholder aviserne notitser om dens blomstringstid, og de følgende søndage har der da altid været usædvanlig mange besøgende i haven. — Ogsaa paa et par haveudstillinger i Kristiania, hvor afskaarne blomster har været udstillet, har de vakt ikke liden opmerksomhed.

Victoria regia hører til vandliliernes familie; foruden den tidligere nævnte V. cruziana gives der maaske i det indre Sydamerika en tredie art af samme slegt. Dens nærmeste slegtning forøvrigt er den sydasiatiske Euryale ferox, der for sine spiselige frøs skyld i ca. 3000 aar har været dyrket i Kina, og som siden 1809 har været at se i europæiske drivhuse; ogsaa den findes paa Tøien.

Efterhvert som det indre af Sydamerika er bleven bekjendt, har det vist sig, at Victoria regia der ikke er sjelden. Den er der udbredt fra 15 gr. 28 min. s. b. til 6 gr. n. b.; i Amazonflodens sagteflydende bifloder dækker den ofte vandfladen milevidt. Den er i sit hjemland godt kjendt af indianerne, som i de forskjellige trakter benævner den med forskjellige navne: Mururá, Moringuà, Dachochs, Yrupé (af y = vand, rupé = skive), o. s. v. Dens frø indsamles mangesteds og fortæres i ristet tilstand; den kaldes derfor af de spanske og portugisiske kolonister "Maïs del Agua" (vandmais).

Af udseende minder Victoria regia ikke saa lidet om en kjæmpemæssig almindelig hvid vandlilie (Nymphæa alba). Blomsten er "oversædig";*) den har 4 brede, grønne eller ofte røde bægerblade, der under blomstringen ganske skjules af de flere hundrede kronblade. Disse sidder i flere rækker og er den første blomstringsdag rent hvide, den anden og tredie dag røde; den tredie eller fjerde dag sænker den da befrugtede blomst sig atter under vandfladen. I fuldt aaben tilstand maaler blomsterne i tversnit i vore drivhuse sjelden mere end 28—30 cm.; i hjemlandet kan de blive endnu større, saaledes har Schomburgk maalt blomster i Guyana, der var 37.5 cm. brede. Den første blomstringsdag har blomsterne en sterk vellugt, som allerede kan merkes udenfor drivhuset; den følgende dag er den langt svagere. De forskjellige reisende, der har seet planten

*) Bægerblade og kronblade sidder ovenpaa frugtknuden.

i vild tilstand, omtaler dens duft i begeistrede ord. Bridges, som fandt den i Bolivia, siger, at "den først mindede ham om ananas, senere om en melon, tilslut om Anona cherimolia (en sydamerikansk plante); men i grunden lignede den ingen af disse," og endelig kom han til det resultat, at "det var en overordentlig deilig lugt, ulig enhver anden og eiendommelig for den ædle blomst, som frembragte den." — Idet blomsten er ifærd med at aabne sig, udvikler den ikke ubetydelig varme, hvad allerede E. Otto i 1851 iagttog; temperaturen kan i blomstens indre være indtil 10 gr. C. høiere end i omgivelserne. — Frugten er omtrent kugleformet, i den øvre ende med en skaalformet fordybning; dens diameter kan stige til ca. 12 à 14 cm. Den modnes under vand. I en frugt er der paa Tøien fundet over 500 modne frø; oftest er dog antallet langt mindre, idet en hel del slaar feil. Frøene er kuglerunde eller noget ovale, af størrelse som en liden ert; farven en mørkegrøn til sort.

Endnu mere imponerende end blomsterne er de mægtige, runde blade, der er af størrelse som pladen paa et almindeligt spisebord eller større. Stilken er fæstet nær skivens centrum. 2 m. er bladets sædvanlige diameter; men engang er der paa Tøien maalt et blad, hvis bredde var 2.35 m., en størrelse, som planten kun yderst sjelden opnaar i de europæiske drivhuse; i Brazilien skal bladene kunne blive endnu større. Bladets rand er opbøiet til en høide af fra 10 til 15.7 cm. Undersiden støttes af et netformet system af sterkt fremtrædende ribber, hvoraf enkelte kan være indtil over 4 cm. høie. De af nerverne dannede firkantede kammere er fyldte med luft, hvorved bladet sættes istand til at bære en ikke ubetydelig byrde. Ved et paa Tøien udført belastningsforsøg bar et blad 87.5 kg. sten, og det er et ikke ualmindeligt eksperiment at sætte et større eller mindre barn paa et blad. Ved saadanne forsøg bør man lægge en papskive, en liden fjæl eller lignende paa bladet, hvorved tyngden bliver jevnt fordelt; thi selve bladskiven mellem ribberne er tynd og svag.

Ligesom hos saa mange andre vandplanter er Victoria regia's flydende blade paa undersiden sterkt rød- eller violetfarvede af anthocyan; nytten heraf kjendes ikke med vished.

Bladenes underside samt deres og blomsternes stilke er tæt væbnede med hvasse torne, der er indtil 2 à 3 cm. lange.

I vild tilstand er den fleraarig; i Europa dyrkes den som regel som en enaarig plante. Det har nemlig vist sig, at den i sit andet

aar blomstrer mindre rigt og faar mindre blade. Det er desuden af praktiske grunde heldigt at kunne tømme bassinet om høsten.

Om dens dyrkning og udvikling paa Tøien skal her følgende meddeles, væsentlig efter velvillige oplysninger af gartner E. Moe. — Frøene indsamles om høsten i slammet paa bunden af bassinet og opbevares under vand. I midten af januar lægges de frø, der skal bringes til at spire, i vand af 35—38 gr. C.; bedst spirer frø, der er 2 aar gamle. Efter en tid, der veksler mellem 5 à 6 og 4 à 6 uger, brister frøskallen, og den unge plante begynder at udvikle sig. Den plantes straks i en liden blomsterkrukke, som anbringes under vand i et kar, hvor temperaturen holdes paa ca. 30 gr. C. De første blade er ganske smale; men hurtig tiltager de i bredde; de første runde blade er 5—6 cm. brede. Efterhvert som den vokser, flyttes den over i en større krukke, ialt 3—4 gange udover vaaren. I april maaned er den omtrent saa stor som en almindelig vandlilie; bladene er da 12—14 cm. brede. I midten af mai plantes den ud i det store bassin. Paa dettes bund er der af 15—20 kjærrelæs god jord bygget op en kegleformet forhøining, hvis top naar op til $\frac{1}{2}$ m. nedenfor bassinets rand. Dette fyldes med vand, der hele sommeren har en temperatur af 30 gr. C. eller noget mindre. Paa jordkeglens top anbringes planten. Dens udvikling skrider nu fremad med kjæmpeskridt; dag for dag kan man iagttage, hvorledes bladene bliver større; omkring hver femte dag udvikles et nyt. I juli begynder den at blomstre; den første blomst aabnede sig iaar den 19de juli. I første halvdel af august staar den paa sin høide; den ene blomst følger da efter den anden; blot en enkelt gang vides den samtidig at have havt 2 blomster, den ene rød, den anden hvid. Paa denne tid har den ofte 8 à 9 mægtige blade, og flere vilde der have været, dersom ikke de ældste af hensyn til pladsen maatte fjernes. Senere paa sommeren bliver bladene mindre og blomsterne sjeldnere; i det øieblik, da dette skrives (6te september), er den ifærd med at hæve sin 10de blomsterknop op af vandet. I oktober maaned tømmes bassinet, og planten kastes.

Vigtigste litteratur.

J. Lindley in Botanical Register, Vol. 24, London 1838. W. J. Hooker in Botanical Magazine, Vol. 73, London 1847. J. E. Planchon et L. Van Houtte, La Victoria regia au point de

vue horticole et botanique, avec des observations sur la structure et les affinités des Nymphéacées. (Flore des Serres et des Jardins de l'Europe, Tome VI, Gand 1850—51.) R. Caspary, Nymphæacea. (Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, III, 2. Leipzig 1891.) — Desuden talrige mindre notitser i "Garten- und Blumenzeitung" 1850—51 samt i "Gartenflora" og "Gardeners Chronicle" for de senere aar.

Jens Holmboe.

Bergverksdrift og stenbrydning i Norge.

(Forts.)

Den i 1895 foretagne forandring ved opberedningsverket, nemlig overgang fra pukstempler til valsning, har medført adskillige fordele, og navnlig opnaar man et større udbytte af gedigent sølv.

De betydelige anlæg af damme og vandledninger paa Kongsberg fortjener at omtales her.

Sølvverkets maskiner, saasom pumper, fordringsmaskiner, pukverker etc., drives fortiden med vandkraft, hvilken fremskaffes dels ved at benytte vandet i naturlige fald i terrænet og dels derved, at det føres ned gjennem grubernes dagaabninger og ud gjennem en i større eller mindre dybde anbragt stoll. Da grubernes dagaabninger befinder sig i betydelig høide over havet og tildels ligger langs en høideryg, findes der intet naturligt vasdrag, hvorfra vandet kan hentes, og heller intet naturligt vandbassin, hvori det kan samles, ligesom det nedslagsdistrikt, der ligger saa høit, at nedslaget derfra kan føres ned gjennem grubernes dagaabning, er meget lidet. Allerede tidlig under den i sølvverkets historie meget bekjendte oberberghauptmand Schlanbusch's bestyrelse (1685—1702) er derfor i dette nedslagsdistrikt udført storartede damanlæg for at samle nedbøren, og samlebassinerne for disse damme er ogsaa paa kunstig maade forstørret derved, at der er bygget saakaldte flomgrave, der opsamler nedbøren og tilføier dammene denne fra dele af terrænet, der ellers paa naturlig maade ikke vilde afgive sit nedslag til disse. Disse anlæg maa i vort land betragtes som enestaaende i sit slags og afgiver et vidnesbyrd baade om den energi, hvormed disse storartede og kost-

bare arbeider er udført, og om den skarpe opfatning af terrænet, som ved deres anlæg har gjort sig gjældende.

Kongsberg sølvverks territorium mellem Kobberbergselven i syd, Jondalselven i nord og Laugen i øst, bestaar som før omtalt af to hovedafsnit, nemlig Overberget og Underberget, hvoraf Underberget maa betragtes som en lavere liggende terrasse af den høidestrækning, langs hvis ryg Overbergets gruber er beliggende. I begge afsnit ligger grubernes dagaabninger i en omtrent ret linie fra syd mod nord, paa Overberget i en høide af 525—560 m. over havet og paa Underberget i en høide af 300—350 m. over havet med en høidedifference af 225—210 m. De damanlæg og vandledninger, der i disse to forskjellige afsnit skal fremskaffe den til grubernes drift nødvendige vandkraft, falder derfor ogsaa naturligt i 2 hovedafsnit, nemlig Overbergets damme og vandledninger og Underbergets damme og vandledninger. I tidligere dage, da begge felter — saavel Underberget som Overberget — var i drift, blev imidlertid vandmassen, efterat være udnyttet paa Overberget, helt eller delvis ført ned til Underberget og her, efter at være forsterket med det i de herværende damme samlede vand, anvendt til drift af de i dette felt liggende gruber.

Længden af de her nævnte vandledninger er tilsammen 14 288 m.

Hvis man uden hensyn til sølvets vekslende kurs efter gammel takst sætter 1 mark sølv til $9\frac{1}{4}$ spd. eller til 37 kroner, saa faar vi følgende bruttoværdier fra Kongsberg sølvverks produktion i de tre perioder, fra verkets optagelse 1623 til dets nedlæggelse i 1805, fra denne tid til dets optagelse af den norske stat i 1815 og fra denne tid til 1884:

1624—1805	2 360 140	mark	=	87,325 180	kroner
1805—1815	38 112	—	=	1 410 144	"
1815—1. juli 1885...	1 164 365	—	=	43 081 505	"
tilsammen	3 562 617	mark	=	131 816 829	kroner

Med et rundt tal skulde altsaa 132 millioner kroner repræsentere bruttoudbyttet af Kongsberg sølvverk fra 1623—1. juli 1884.

Som vi senere skal se, er der fra 1624 til 1805 anvendt mere end 87 millioner til sølvverkets drift; driften fra 1816 til 84 har derimod givet et betydeligt overskud, nemlig 20 til 21 millioner kroner.

Kongsberg sølvverks produktion i senere aar viser disse tal:

	aarlig produceret gjennemsnitlig Sølv, kg.
1876—80	4947
1881—85	6265
1886—90	6077
1891—95	4804

I de senere aar har udbyttet været:

	Sølv kg.
1892—93	4816
1893—94	4675
1894—95	4857
1895—96	5110
1896—97	5177

Hertil kommer i nogle aar noget sølvholdigt kobber og sølvholdigt sulfid.

Vinorens sølvverk.

Efterat der ved lov af 24de september 1851 var aabnet adgang for private til at drive bergverk paa sølv i Sandværs, Flesbergs og Ekers prestegjeld, dannede der sig et norsk interessentskab til drift af de gamle gruber i fjeldstrækningen Vinoren. For rettigheden betales en liden aarlig afgift til statskassen. Da erfaring har vist, at de kongsbergske gange ikke er jevnt sølvførende i hele sin udstrækning, men giver udbytte i enkelte partier, havde dette interessentskab indrettet sig saa, at det uden hensyn til udbyttet i en længere aarrække kunde gjennemsøge betydelige strækninger af gangene i haab om at støde paa rige partier.

Grubedriften gik imidlertid med tab, og den indstilledes i 1879.

Anne Sophies sølvverk

dreves af et engelsk interessentskab, som har benyttet den samme adgang som Vinorens til, mod en afgift til statskassen, at faa overdraget en del af statens gamle sølvgruber til undersøgelse og drift. Heller ikke dette verk gav tilfredsstillende udbytte. Produktionen i 1863 var 73 mark 1 lod og i 1864 44 mark 4 lod fint sølv. Desuden udbragtes 3.7 lod guld, som var indblandet i sølvet. Arbeidernes antal var omtrent 50.

Flere lignende forsøg i Kongsbergegnen har ikke givet anledning til stadig drift.

Fra Vinoren er vundet 1858—1878 9170 mark 12 lod.

Fra Anna Sofie sølvverk er solgt og tilgodegjort ved Kongsberg hytte 1861—66 129 mark og fra Skara gruberne 22 mark.

Det jarlsbergske verk eller Konnerudverket er drevet paa sølvholdig blyglans, kobberkis.

Det ligger i Skoger herred i Jarlsberg og Larviks amt og har en del af sine gruber i Konnerudkollen, ikke langt fra Drammen. Malmen her har været kjendt fra 1646.

Driften blev sat igang i 1730, og verket havde sin hytte paa gaarden Øvre Selvik i Sande herred, hvor der smeltedes første gang i 1734.

Fra 1736 blev greven af Jarlsberg Fredrik Anton Wedel Jarlsberg eneeier af verket, og han flyttede verket til Egholt i Skoger. Hans søn Fred. Christian Otto Wedel Jarlsberg anvendte store summer paa dets drift, uden at det dog lønnede sig.

I tiden fra 1736 til 1754 var efter smeltebøgerne udbragt af 100 376 tdr. malm, i sølv 16 169 mark 9 lod, i kobber 131 skpd. 256 pd. og i bly 2275 skpd. 250 pd., tilsammen af værdi 216,678 rdlr. 39 sk.

Fra 1753 gik verket over til et nyt participantskab, der ligeledes drev verket med tab, indtil 1770.

I denne periode var udbragt af 130 164 tdr. malm, i sølv 13 396 mark 2 lod, i garkobber 108 skpd. 1 lpd. 3 pd. og i bly 69 skpd. 4 lpd. 15 pd., tilsammen af værdi 155,821 rdlr. 52 sk.

Senere anlagdes her i vasdraget ved Egholt en stangjernshammer og spigerhammere.

I dette aarhundrede gjenoptoges driften ved Jarlsberg verk, idet man ved siden af den sølvholdige blyglans ogsaa tilgodegjorde zinkblenden.

Her udvandtes i aarene 1866—70 2960 ton zink og blyglansmalm gjennemsnitlig aarlig til en værdi af noget over 100,000 kroner, og i 1871—75 550 ton gjennemsnitlig aarlig, hvorpaa verket indstilledes.

Sølvgruberne i øvre Vefsen ligger 43 km. i syd for bunden af Vefsenfjord i den saakaldte Svenningaas paa gaardene nedre Svenningdals grund.

Bergarterne er dels hornblendeskifer, dels lerskifer, dels kalksten og dels granit. Kalksten og skifre stryger nord til syd med steilt

fald, dels mod øst, dels mod vest. Graniten, som er hvid, gjennembryder de lagdelte bergarter paa forskjellig vis. Jacob Knudsens grube opdagedes i 1881 og Svenningdal grube i 1876. De bygger paa gange, som gjennemsætter alle disse bergarter, granit saavelsom de lagdelte bergarter. Gangene fører sølvholdig blyglans, som er hovedertsen, fahlerts, rødgyldigerts, antimonglans, arsenkis, zinkblende, svovlkis og kobberkis. Der findes noget guld i sølvet.

Malmen sælges ved de Freibergske smeltehytter.

1882—84	produceredes	122.5	tons	malm
1884	—	167.67	"	"
1885	—	130.67	"	"
1886	—	169.5	"	"
1887	—	227.112	"	"
1888	—	280.045	"	"
1889	—	379.03	"	"
1890	—	300	"	"

Der er i øvre Vefsen og i Hatfjelddalen mange forekomster af sølvholdig blyglans og fahlerts, men der er ingen andre end de foran nævnte 2 hovedgange paa Svenningaasen, som har givet anledning til større drift.

Sølvgruberne i Vefsen har produceret i de senere aar:

	Produceret sølverts, ton.	Antagen værdi, kr.	Mandskab
1879—85	206	103000	50
1886—90	302	58000	68
1891—95	233	46200	37
1891	313	75000	61
1892	291	70000	47
1893	242	48500	33
1894	200	22500	35
1895	120	15000	10

Hitteren sølvgruber blev drevet i 80-aarene, men gav intet overskud.

Paa begge sider af Dolmsundet er der forekomster af zinkblende, blyglans og fahlerts, som er noget sølvførende; den rene fahlerts indeholder 2—3 pct. sølv og blyglans 0.12 pct. sølv; der angives ogsaa 3—4 pct. sølv i fahlertsen og optil 0.25 pct. sølv i blyglansen; fore-

komsten ligger hovedsagelig paa et belte, der strækker sig noksaa langt fra vest mod øst.

I begyndelsen af 80-aarene var her en meget livlig skjerpning paa disse forekomster, og aarlig blev der i 1881 og 1882 anmeldt over 500 fund.

Ertsen optræder i kalk, der ligger i en amfibolitisk bergart. Her var flere smaa gruber: Verkets grube, Melkstadmyrens grube, Lykkens prøve i øst for de nævnte, Rosenssynk, Alfa grube ved Krokbakken, Kjølsø grube m. fl.

Arbeidet ved forekomsterne standsede imidlertid allerede i 1884. Senere er atter sat igang en prøvedrift, der dog ikke gav udbytte. Ertserne synes at optræde indsprengt i smaa gange, og aarsagen til, at driften sluttede, har været den, at der fandtes for lidet erts.

Guld.

Guld findes i naturen mest i metallisk eller gedigen tilstand, det vil sige, det er ikke forbundet med andre stoffe. Aarsagen hertil ligger i guldets uangribelighed, i dets ædelhed. De uædle metaller som jern, bly o. s. v. findes kun sjelden i gedigen tilstand, fordi det let ruster, oxyderes eller forbinder sig med andre legemer som svovl. Jern, som ligger ude i luft og regn, vil snart forvandles til rust eller til jernoxydhydrat, men de ædle metaller vil holde sig desto længere, jo ædlere metallet er; saaledes findes platina næsten altid i gedigen tilstand.

Det gedigne guld optræder i naturen paa to forskjellige maader; enten sidder det i det faste fjeld og maa udvindes ved grubedrift, og da kaldes det bergguld, eller det forekommer løstliggende i klumper, smaastykker, som korn og sand i gamle og nye elveleier, og da kaldes det vaskeguld. Det er vigtigt, at disse to forskjellige forekomster for guld nøiagtig adskilles; thi baade udvindes bergguld paa en anden maade end vaskeguldet, og tillige er der hos os forskjellige love om dem. Det guld, som sidder i fjeldet, bergguldet altsaa, kan den, som finder det, bemægtige sig ved at anmelde og muthe gangen, som man muther andre metaller og ertser mod at give grundeieren ret til at deltage i driften med en tiendedel. Da man fandt guld i elvene i Finmarken, blev der imidlertid gjort en lov om vaskeguld, loven af 17de juni 1869, hvorved retten til at vaske og paa anden maade udvinde vaskeguld alene skulde tilhøre grundeieren.

Der er mange steder, hvor man tidligere har fundet guld her i Norge, men intet sted har driften endnu lønnet sig. Først kan nævnes Arendal eller Barbo guldverk, hvor der i Kristian den fjerdes tid skal være fundet guld.

Af dette guld blev nogle hele og halve dukater slagne i aarene 1644 og 45, hvor "Kongen sees i fuld legemlig dannelse" og paa aversen staar "Justus Jehova Judex".

Om disse grubers beliggenhed berettes der i "Bergmanden", at det neppe kan være nogen tvil underkastet, at det er de to smaa skjærp, som findes ved Vrageviken paa Hiserøen, og som endnu benævnes Guldgruben. I denne egn skal der være fundet vakker sølverts, gedigent sølv i senere tid.

Kongsberg gruber indeholder nu og da guld blandet med sølv, en blanding, som benævnes gyldisk sølv. To gruber paa Kongsberg, nemlig Beständige Liebe og Vater Adam, er i slutningen af det 17de aarhundrede drevet paa gyldisk sølv, men med stort tab. Gyldiske ertser er nu og da fundne i flere af Kongsbergs gruber. Skara gruberne paa Eker under Kongsberg sølvverk er for en del drevne paa gyldisk sølv. Disse gyldige ertser er undertiden sammensatte af omtrent tre fjerdedel sølv og en fjerdedel guld.

Ved Aardals kobberverk i Sogn fandtes i 1705 gedigent guld. Det var indsprengt i den spraglede kobbererts og forekom i Gabe Gottes grube, især i en kvartsdrum, der satte tvert over leiestedet i en dybde af 2 lagter, og herfra blev 85 guldstuffer tagne og sendte ned til Kjøbenhavn. Foruden i Gabe Gottes grube i Aardal fandtes efter bergmester Strøm tillige guld i Kongens grube ved Aardals verk; men dette verk har aldrig været af betydning som guldverk, og prøvestuffer af guld paa Aardal, af hvilke universitetets mineralsamling har et par, er store sjeldenheder.

Omtrent i aaret 1740 eller noget tidligere havde man drevet en grube og skjærpet her i omegnen, men igjen forladt stedet. 10 aar senere kom en mand, som hed Ole Viborg, didhen og fandt paa berghalden blandt de efterladte ertser en sten, hvori der var gedigent guld. Da manden var gjørtler af profession, smeltede han det og gjorde deraf en ring til sin kone. Da man fik underretning om guldfundet i Kjøbenhavn, blev verket optaget for kongelig regning.

Den betydeligste drift paa gedigent guld i Norge har driften af Eidsvold gruber været, hvilken paabegyndtes i aaret 1758 for statens regning. Guldet optræder ved Eidsvold som paa de fleste steder paa gange i kvarts, hvilke sætter op i gneis. Gangene indeholder tillige svovlkis og kobber, saa at man ogsaa har forsøgt at drive gruberne som kobbergruber. Den største af gruberne heder Gamle gruben eller Guldkisgruben, men desuden er der i omegnen flere andre gruber og skjærp, som har været drevet paa guld, saasom Sandergruberne, Invidiagruberne, Græsligruberne o. s. v. Det guld, som er vundet fra Eidsvolds gange, har altid været dyrt. I aarene 1758 til 1782 vandt man for 3223 rigsdaler i guld, men omkostningerne var 45,000 rdlr. Senere kjøbte Berent Anker verket, og Keilhau bemerker, at han "skal have tabt mindst 100,000 rdlr. ved disse verkers indredning og drift; en beregning, ved hvilke dog neppe noget hensyn er taget til fordelene af de medfølgende circumferencerettigheder." Efter at have beskrevet gruberne tilføier Keilhau: "At her virkelig intet verk paa guld fortjener at drives, er vel overflødigt at tilføie, og ligesaa ringe er udsigterne til en lønværdig drift paa kobber. I det mindste maatte da ganske andre leiesteder opdages end de hidtil bekjendte, men derom kan der neppe være noget grundet haab." Ikke desto mindre stiftedes i 1876 et interessentskab til drift af Eidsvold guldgruber, og der begyndtes en forsøgsdrift i 1877 med en driftskapital paa 40 000 kr. Pukverk byggedes, og apparater til amalgamationen anskaffedes. Det viste sig imidlertid, at den fra forskjellige omliggende skjerp udvundne kvarts ved amalgamationen intet guld gav, naar undtages et par skjerp, i hvilke der fandtes spor af guld. Man tømte da en del af Guldkisgruben og udtog 2 tons kvarts, hvoraf den ene ton holdt guld for over 2 kr., den anden for 1; efter dette er gruben ikke drivværdig, eftersom 1 ton kvarts kostede mellem 8 og 9 kr. Naar 1 ton sten holder guld for 1 og 2 kr., saa vil dette sige, at der findes omtrent 0.4 og 0.8 gram pr. ton, en gehalt, som er saa liden, at det ikke lønner sig at pukke malmen, om man fik den uden grubedrift. Man regner, at kvarts mindst maa holde 3 gram guld pr. ton for at bære omkostningerne ved pukning og vaskning.

Eidsvold gamle guldverk blev sommeren 1897 optaget til drift paany. Verket beskjæftigede noget over hundrede mand.

Guld skal være fundet i en af Arendals jerngruber, i Romelien i Nore i Numedal, i Haukum eller Eiang kobbergrube i Kviteseid i Telemarken og paa andre kobberførende kvartsgange i Telemarken (Glittenberg).

I Svartdal i Seljord i Telemarken er der guldførende gange, som ogsaa holder vismutglans. Paa en grube, Bleka grube, anstillede et fransk selskab en ganske betydelig forsøgsdrift, og omfattende undersøgelsesarbeider er foretaget i de senere aar, ligesom der er et metallurgisk anlæg.

Allerede i 1862 blev der fundet et stykke guld i den gang, som senere benævntes Haugesundsgangen paa Bømmeløen, men i 1882 og senere opdagedes guld paa flere steder, saavel paa selve Bømmeløen som omkring øen, helt til Ølve i Kvinnherred og Hovdenes i Sveen. Guldet forekommer dels sammen med kise og dels med mineralet tellurvismut. Gange paa den nordvestre del af Bømmeløen er: Haugesundsgangen, Harald Haarfagers gang, Oscar- og Dawgangene, Carl Olsens gang o. s. v. Et stort antal grubeselskaber begyndte drift men de fleste indstillede den meget snart; thi der var forlidet guld.

Ved Oscarselskabets gruber var der i den pukkede kvarts fra 6.3 til 11.6 gram guld pr. ton og mindre. Guldgehalten er saaledes lav, og fattigdom paa guld er sikkerligen grunden til, at gruberne indstilledes. Der blev i 1897 drevet paa nogle gange paa Bømmeløen med 25 mand. Paa Bømmeløen er udvundet noget over 100 kgr. rent guld. 1 kgr. guld er værd 2400 kr.

Alle disse forekomster er bergguld, og smaa mængder af dette er paavist ved vaskning paa mange steder. I en gammel latinsk bog, som heder "Symbolæ ad historiam antiquiorem rerum Norvegicarum", hvilket betyder bidrag til Norges ældre historie, hvilken bog antages at være forfattet omkring 1460 og er udgivet af professor P. A. Munch i 1850, fortælles der følgende tildragelse, som er meget merkelig, om den er sand.

"Om Oplandene.

Paa Oplandene er der en elv, som rinder ud af den store indsjø Mjøsen og falder ud i Skagerak (mare Sinus Orientalis), og hvis sand er rød af guld. Thi da nogle tyskere engang kom derhen, saa fandt de, at der var guld mellem kloverne paa nogle kjør, som havde svømmet over denne elv; de samlede en hel masse guld og drog afsted med det."

Denne fortælling, hvis den ikke er ren fabel, synes at antyde, at der findes guld i Vormen eller i dens nærhed, noget, der jo i og for sig ikke er usandsynligt, da Eidsvolds guldførende gang ikke er saa langt borte. Den ovennævnte historiebog antages, som nævnt, at være forfattet 1460; men opdagelsen af guldet paa Eidsvold er omtrent 300 aar senere.

Vaskeguld forekommer i Norge i nogle af Finmarkens elve, saaledes i Tanaelv, Karasjok, Jesjok og Anorjok. Allerede i forrige aarhundrede var forekomsten af gedigent guld i Tanaelv bekjendt; i 1734 blev denne elv efter regjeringens foranstaltning undersøgt af bergfolk fra Kongsberg. Undersøgelsen gjaldt især begge bredder af Tanaelven og en liden ø ved sammes udløb, kaldet Guldholmen.

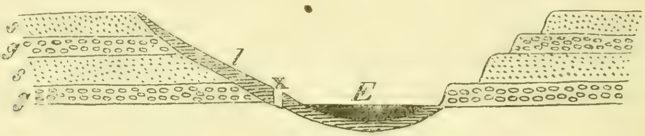


Fig. 13.

Fig. 13 viser et snit gjennem en guldførende banke ved Tana; s er fint sand, g grus. E elvens vand, l fra siderne nedfaldt løst materiale. Ved x gravet et prøvehul.

Om dette guld i Finmarkens elve beretter Th. Dahll: Tanaelven dannes af Anarjok og Karasjok, og den sidstnævnte optager igjen den store Jesjok. I alle disse tre elvesenge er der guld. Ogsaa Altenelven er guldførende. Guldet ligger som blade, der tildels er meget smaa, i det grovere material i elvesengene, og saadant findes kun der, hvor elven har sterkere strøm. I dette rullestensmaterial savner man sjelden smaa rullestene af rød granit, hvid kvarts og grafit, naar guld er tilstede. Lange mellemliggende strækninger bestaar kun af fin sand, der holder yderst lidet guld. Bergmesteren fandt imidlertid guldet først i den fine sand i 1866. I det grovere rullestensgrus, der danner høie bakker paa begge sider af elvene, er guldmængden meget variabel. Paa et punkt i Anarjok, kaldet Mokkares njarg, var det jevnt guldholdige lag 12 fod mægtigt, og i to andre banker, hvoraf den ene ligger ved Utsjoks munding og den anden et par mil nordligere, var den guldførende del omtrent 7 fod dyb fra toppen at regne.

Alle de tre her nævnte punkter, hvoraf den ved Utsjok ligger paa finsk grund, ansaa bergmesteren for drivværdige, og han formodede at der var mange andre steder, hvor guldet kunde drives. Imidlertid har de forsøg, som er gjort i Finmarken, hidindtil intet udbytte givet, men kun forvoldt tab. Guldvaskningen kan paa grund af klimatet neppe ske mere end 3 maaneder om aaret, og levnetsmidler og folk bliver neppe billige i Finmarken.

I de øvrige dele af Karasjok og i den indre del af Jesjok er der en mængde rustfarvede kvartsgange, hvorfra guldet antages at stamme. I Jesjok fandt Dahll guld i en løs kvartsblok fra en af disse gange.

Et bergensk interessentskab drev guldvaskning i de norske elve i 1873, 1874 og 1875 og vandt tilsammen omtrent 1 kilogram guld til 2400 kroners værdi, hvilket guld ved smeltningen gav 93 pct. rent guld.

Der vaskes aarlig en del guld paa finsk side (ved Ivalojok og paa andre steder nær Enaresøen).

I de allersidste aar er der fundet en del grovere guld i Finmarkens elve.

Vil man søge guld i elve, aurlag og sandafledninger, saa er de redskaber, som hertil udfordres, hverken mange eller kostbare. Det er særdeles væsentligt for guldvaskeren, at der er rigelig tilgang paa vand; thi dette er det, som først og fremst behøves til guldvaskningen

Ved søgningen efter vaskeguld i elvegrus er det vigtigste redskab, som man benytter, panden, the pan, eller skeidetruget, hvilket er guldvaskerens stadige ledsager; det er intet andet end et hult og rundt fad af 40 til 50 cm. i diameter og 12 cm. dybt. Det kan gjøres af tin, af jernblik eller af træ. En pande af jernblik bør foretrækkes for en af tin, ei alene fordi den er sterkere, men ogsaa fordi jernpladen ikke angribes af kviksølv, om man senere skulde bruge dette til at samle guldet. Det hele redskab har altsaa samme form som et almindeligt rundt fad.

Naar man skal vaske med panden, fylder man omtrent $\frac{2}{3}$ af den med sand og gaar hen til en vandpyt med den, hvilken pyt helst ikke bør være mere end 1 fod dyb, saa at man kan stille panden paa bunden, mens vaskeren rører med haanden i sandet. Hvis vandet er for dybt, saa kan panden holdes med den ene haand, mens man rører med den anden; men det er bekvemmere og mindre trættende, hvis den

kan staa paa bunden. Naar den guldholdige sand er bragt op i panden, og denne er fyldt med vand, saa rører vaskeren med haanden, saa at det hele bliver heltigjennem vaadt, og indtil ler og jord er skyllet bort. Derefter tager han panden med begge hænder, en haand paa hver side, og idet han holder den side af panden, som vender mod ham, lidt høiere, begynder han at ryste panden fra den ene side til den anden, idet det guldholdige materiale ligger lidt under overfladen af vandet i panden, og paa samme tid lader han ved en dreiende bevægelse en liden del gaa over kanten ved hver dreining. De jordagtige dele tilligemed den fine sand bliver snart svævende i vandet og gaar gradvis over kanten, mens guldet, om saadant er tilstede, bliver tilbage med større stene, enkelte lerklumper og sort jernsand. De større stene, som ligger over sanden, tages bort, mens lerklumperne gnides mellem fingrene, saa at de kan føres med af vandet. Arbeidet fortsættes paa denne maade, indtil den største del af ler, sand og sten er skyllet ud, saa at guld og sort, tung jernsand bliver tilbage. Efterat panden er rystet for at bringe de sidste spor af ler til at svæve i vandet, tømmes dette forsigtigt ud. Naar de sidste rester af ler omhyggelig er bortvaskede, ligger der tung sand af jernertse, af magnetjernsten eller titanjernsten tilbage i panden, og denne kan vanskelig bringes bort ved vaskning. Guldpartiklerne, om saadanne findes, er blandet med denne sorte sand, eller guldstøvet ligger som en rød, smal stribe langs kanten af det vaskede gods. Undertiden blæses den sorte sand bort, idet man først lader den tørre og saa anbringer den paa en tinøse, der er aaben i den ene ende. Vaskeren holder tinøsen med den aabne ende fra sig og blæser med munden en svag luftstrøm langs overfladen af blandingen af jernsand og guld, idet han passer paa at blæse slig, at sanden føres bort, uden at noget guld tabes. For at opnaa dette maa tinøsen rystes lidt, saa at kornene veksler stilling, og at de alle udsættes for luftstrømmen; hvad der endnu er tilbage af sort sand kan uddrages med en magnet. Arbeidet med guldvaskning i panden er, som man ser, tilsyneladende simpelt; men for at vaske hurtigt og uden tab af guld behøves der adskillig øvelse.

Nikkel.

Driften af nikkelgruber var for en del aar tilbage noksaa vigtig her i landet.

Den eneste erts, hvoraf nikkel fremstilles her i landet, er magnet-

kis, der ofte, men ikke altid, indeholder nikkel. Denne nikkelgehalt er meget forskjellig ved mange af de gruber, som har været i drift hos os, 3—4 pct. i ren kis, men den kan gaa op til 11 pct., ligesom den kan synke ned til forsvindende mængder. Malmen, saaledes som den forsmeltedes hos os, holdt fra 1 til 3 pct. nikkel.

De norske nikkelverker er: Espedalens nikkelverk (Gausdal), anlagt i slutten af 1840-aarene, drevet i stor stil i begyndelsen af 1850-aarene; nedlagt 1855; senere drevet 1875—1878.

Ringerikes nikkelverk, anlagt ca. 1850, drevet i stor stil i begyndelsen af 1870-aarene, foreløbig nedlagt 1882, paany optaget i 1889.

Kragerø (eller Bamle) nikkelverk, anlagt i slutten af 1850-aarene, nedlagt 1884.

Askim (eller Rom) nikkelverk (Smaalenene) 1871—1877.

Sigdal nikkelverk (Buskerud) 1874—1877.

Evje nikkelverk (Sætersdalen), drevet indtil de sidste aar siden 1872 eller 1873.

Værdalen nikkelverk (Skjækerdalen, N. Trondhjems amt), paabegyndt 1876 eller 80, indstillet høsten 1891.

Senjen nikkelverk 1873—85.

Nonaas eller Hosanger grube, (Hosanger, nær Bergen), drevet fra 1883 til 1890; malmen blev eksporteret eller tilgodegjort ved Hommelvikens ekstraktionsverk nær Trondhjem.

Videre en hel del mindre gruber (f. eks. Glørud i Rakkestad, Svendal og Froland i Vaaler, alle 3 i Smaalenene; Høiaas nær Tvedestrand; Messel nær Arendal; Eiterjord i Beiern, Malø i Stegen, de to sidste i Nordlands amt), hvorfra kun er bleven udvundet ganske lidet malm.

De fleste nikkelverker er indenlandsk eiendom; de ligger mest i landets østlige del, saaledes det nedlagte Espedalens verk i Kristians amt, Roms verk i Smaalenenes, Bamle verk i Bratsbergs og Evje i Nedenes; nordenfjelds ligger Værdalen og Senjen verker. Bergverksdriften paa nikkel var i 70-aarene overmaade betydelig, men gik paa grund af prisernes sterke nedgang efterhaanden tilbage og er for tiden saagodtsom ophørt. Den største del af nikkelmalmen blev ved indenlandske hytter smeltet til skjærsten (med indtil over 60 pct. nikkel),

der udførtes til videre bearbeidelse i udlandet. I 1876 beskjæftigedes ved Ringerikes verk 261, ved Bamle 129 og ved Senjen 128 arbeidere.

Ringerikes nikkelverk ligger paa østsiden af indsjøen Væleren i Holleia. Dets vigtigste gruber ligger ved Ertelien og Aasterud syd for Væleren. Malmen transporteredes fra disse gruber til verket ved en traadbane paa omtrent 4 km.s længde. En del gruber ligger ogsaa i Soknedalen ved gaarden Kittilsby, nord for Sokna. Forøvrigt ligger der spredt gruber og skjærp paa forskjellige steder i den østlige og nordlige del af Holleia. Der findes ialt 25 gruber og 40 à 50 skjærp. Hovedgruben er nu 90 m. dyb.

Der var i denne egn først et kobberverk paa Tyristranden ved gaarden Aasterud. Efterat verket var blevet nedlagt i 1716, laa det i lang tid unyttet; men i 1789 blev det gjenoptaget som vitriolverk, der som biprodukt gav brunrødt; senere dreves det ogsaa paa kobber. Verkets bygninger laa paa gaarden Grefsruds grund.

Imidlertid var man i begyndelsen af 20-aarene begyndt at anvende nikkel til nysølv. Th. Scheerer, der var ansat som hyttemester ved blaafarveverket paa Modum, og som senere blev professor i metallurgi ved Kristiania universitet, blev i 1837 opmerksom paa den betydelige nikkelgehalt, som den derværende malm indeholdt.

Bergmester Roscher, som kjendte Scheerers arbeide, kjøbte i 1848 verket og begyndte nu et anlæg paa udvinding af nikkel.

Verket blev drevet med stadig stigende arbeidsstyrke og stadigt stigende udbytte. Sin glansperiode havde verket i begyndelsen og midten af 70-aarene. I 1876 blev der saaledes udvundet 10000 ton smeltemalm, indeholdende 100 ton metallisk nikkel, hvilket svarede til syvendeparten af hele verdens nikkelproduktion, og arbeidsstyrken gik i dette aar op til 261 mand. Verket gav i disse faa aar det bedste udbytte af alle norske bergverker.

I slutningen af 70-aarene indtraadte der imidlertid, som før omtalt, et meget sterkt fald i nikkelpriserne paa grund af opdagelsen af mægtige og overordentlig righoldige nikkelforekomster i Nykaledonien. Ringerikes nikkelverk indskrænkede derfor meget snart sin drift, og i den første halvdel af 80-aarene ophørte den ganske. Den blev dog gjenoptaget efter en mere indskrænket maalestok i 1889 og fortsattes senere med et belæg af 60 à 70 mand og med en produktion af omkring 2500 ton smeltemalm, indeholdende 40 à 50 ton metallisk nik

kel. Senere blev driften end yderligere indskrænket og er nu saagodtsom standset.

Foruden smeltehytten ved Væleren var der tidligere ogsaa en smeltehytte ved Gaardhammerfossen i Soknedalen. Denne blev imidlertid nedlagt for flere aar siden og har senere kun været i drift en tid vinteren 1888—89.

Mens 1 kg. metallisk nikkel i begyndelsen af 70-aarene undtagelsesvis kunde koste op til 20 kr., faldt prisen senere til 3.5 kr. og end yderligere til 2.5 kr. pr. kg.

Man fremstillede ved hyttedriften skjærsten med omkring 60 pct. nikkel, resten kobber, jern og svovl.

Evje nikkelverk blev sat i drift 1872.

Verket med smeltehytten ligger paa gaarden Fosvik ved Fennefossen og ved Evje jernbanestation, 67 km. fra Kristianssand S. Der er lagt sidespor fra jernbanen til hytterne.

Verkets hovedgruber var Flaatgruben og Bøgruben. Flaatgrubens produktion var i 1886—93 gjennemsnitlig 2536 ton nikkelmalm med ca. 3.5 pct. nikkel og kobolt.

Den rene malm holder ca. 5.6 pct. nikkel og kobolt.

Senjen eller Havn nikkelgrube ligger paa Senjenøen ved Bergsfjorden. Malmen er magnetkis, der ledsages af kobberkis og svovlkis, hvilke ertser optræder fordelt i bergarten; mens den rene kis holder 3.5 pct. nikkel med kobolt, saa indeholder malmen i det hele kun omtrent 0.75 pct. nikkel med kobolt. Herefter indeholder leiestedet kun 20 pct. magnetkis. Da malmen optræder blandet med et saa betydeligt kvantum berg, saa faar man ved den første smeltning en sten, der ikke er rigere paa nikkel end den oprindelige magnetkis.

Roms nikkelverk, med gruber i Romsaasen i Askim og Frøland i Svindal samt smeltehytte, sysselsatte i 1875 en samlet arbeidsstyrke af 122 mand, hvoraf 74 ved gruberne og 48 ved smeltehytten. Ertsen var magnetkis med 1—1.5 pct. nikkel. Paa grund af nikkelprisernes synken standsede driften 1877.

Ved Nonaas nær Lonevaagen i Hosanger prestegjeld paa Osterøen var der drift paa nikkelholdig magnetkis i 1883—90. Nikkelgehalten i ren kis gik op til 6—8 pct.; den almindelige skeidemalm holdt 2—3 pct.

Disse tal viser nikkelproduktionen før 1876.

Gjennemsnitlig aarlig i aarene	Produceret nikkelmalm tons.	Hytteprodukternes Indhold af nikkel tons.	Hytteprodukternes Omtrentlige værdi kr.	Mandskab Ved grubedrift	Mandskab Ved hyttedrift	Mandskab Ialt
1866—70....	4525	40	179000	127	57	184
71—75....	18840	116	1298000	292	173	465
76—80....	16148	132	917000	184	148	332
I hvert af aarene:						
1874.....	22030	136	1787000	366	228	594
1875.....	34850	254	3117000	451	333	784
1876.....	42550	332	2580000	504	329	833

Følgende tabel giver en oversigt over udvindingen af nikkel efter 1876.

Aar.	Nikkelmalm. Ialt udvundet, ton.	Nikkelmalm. Forsmeltet, ton.	Nikkelmalm. Udført, ton.	Hytteprodukternes antagne Indhold af metallisk Nikkel, ton.	Hytteprodukternes omtrentlige Værdi, kr.	Mandskab. Ved Grubedriften.	Mandskab. Ved Hyttedriften.	Mandskab. Ialt.
1876—80 .	16148	14414	1751	132	917200	184	148	332
1881—85 .	12916	12286	899	105	531600	139	107	246
1886—90 .	6122	5775	382	78	234800	100	67	167
1891—95 .	5009	4582	76	93	222300	67	39	106
1891 ..	12839	8333	40	136	373000	152	60	212
1892 ..	6959	3621	-	97	203000	97	41	138
1893 ..	2397	6498	840	110	261500	46	39	85
1894 ..	2355	3363	-	103	235000	20	33	53
1895 ..	494	1096	-	17	39000	20	20	40

Kobolt.

Koboltertser forekommer paa Modum, og her har Modums koboltfarveverk været i drift siden forrige aarhundrede; koboltmalmen blev fundet i 1772, og det blev ved kgl. resolution i 1776 besluttet, at der skulde oprettes et blaafarveverk.

Koboltertserne anvendes nemlig til fremstilling af blaafarve, der atter anvendes til farvning af porcellæn og ved papirfabrikationen.

Det er tre koboltertser, som forekommer paa Modum, nemlig: koboltglans, tesseralkis og koboltholdig arsenkis; af disse ertser er imidlertid koboltglansen den vigtigste. Koboltgruberne ligger i Heggen hovedsogn under gaarden Skutterud. Det er en lang strækning fra nord til syd, hvor koboltertse forekommer indsprængt, og denne strækning er fulgt med mange skjærp, ialt henimod 14 km. opover til Snarum, hvor der ogsaa har været et koboltverk. Det er imidlertid gruberne under Skutterud, som har været drevet længst, og den fjeldstrækning, paa hvilken gruberne ligger, afsluttes ved Skutterudhugget.

Koboltertserne forekommer noksaa sparsomt fordelt i fjeldet; den udskilte malm pukkedes og vaskedes, og det viste sig, at malmen i gjennemsnit ikke holdt mere end opimod 0.2 pct. kobolt; det vaskede produkt, stigerne, røstedes, og der vandtes da arsenik som biprodukt; de røstede stiger smeltedes før med potaske og kvartsand til et blaat glas, som i pulverform benævntes smalte eller blaafarve.

Af de rigere stiger fremstilledes paa vaad vei koboltoxyd, som anvendtes til maling af glas og porcellæn. I ældre tider var det mest smalte, som fremstilledes, indtil 1857; i 1869 ophørte man ogsaa med tilvirkning af koboltoxyd; man indskrænkede hyttedriften til kalcination af stigerne og undertiden til en smeltning af de fattigere stiger. Kalcinerede stiger benævnes zaffer.

Modums koboltverk producerede i 1836 til 1840 gjennemsnitlig omtrent 200 ton forskjellige koboltprodukter; der udførtes i 1841—45 2156 centner blaafarve til en værdi af omtrent 120 kr. pr. centner og 1100 centner zaffer til en værdi af 72 kr. pr. centner.

I de senere aar blev driften af Modums blaafarveverk indskrænket; blaafarven fik en konkurrent ved opdagelsen af farvestoffet ultramarin. I de sidste aar har driften været indstillet.

Verket beskjæftigede i 1839 840 mand ved gruberne og pukverkerne samt ca. 200 mand ved hytten og andre anlæg.

Der produceredes i dette aar 26448 tønder malm og forarbeidedes 3451 centner (172500 kg.) færdig vare (blaafarve) til en værdi af 136547 sølvspecies (546188 kr.). Paa denne tid var Modums blaafarveverk Norges største bergverk. Til sammenligning kan anføres verkets produktion, dens bruttoværdi og nettooverskud i følgende aar:

	Produktion	Bruttoværdi	Nettooverskud
I 1792	140000 kg.	39000 rdlr.	?
- 1813	37500 „	133000 „	100000 rdlr.
- 1817	50000 „	140000 „	120000 „
- 1819	110000 „	210000 „	92000 „

Fra 1825/26 til 1838/39 havde de samlede udgifter været 4500000 kr. og nettoudbyttet 2100000 kr. Det samlede antal arbeidere var i 1821 59, i 1825 var det 220, og i 1827 var det steget til 500 mand. Da der i 1848 — efter opdagelsen af ultramarinen kort i forveien — indtraadte et overordentlig sterkt prisfald paa koboltprodukter, blev stillingen saa mislig, at verket kom til auktion. Paa denne blev det i 1849 erhvervet af et engelsk firma, Goodhall & Reeves, der drev det efter en mindre maalestok med ca. 300 mand, indtil det, foranlediget ved en af eiernes død, atter kom til salg ved auktion i 1856, da det kjøbtes af de nuværende eiere, "Sächsische Privatblaufarbenverks-Verein". Denne har indtil de sidste aar fortsat driften med vekslende held og under temmelig daarlige konjunkturer. Mandskabet har varieret mellem 400 og 200 mand indtil for en del aar tilbage, da driften yderligere maatte indskrænkes. Dette gamle bergverk nedlagdes fra høsten 1898.

(Forts.) Amund Helland.

Boganmeldelser.

J. Deniker: Les races et les peuples de la terre. Med 176 plancher og fig. (Paris 1900, C. Reinwald Schleicher frères.)

Et af de emner, som burde interessere menneskene mest, er mennesket selv i de mangfoldige racer, hvori det optræder, hver med sine i en lang udviklinge begrundede eiendommeligheder i bygning, i levesæt, i redskaber, i sæder og skikke. En udmerket populær fremstil-

ling af den antropologiske videnskabs nuværende standpunkt har man i den i overskriften nævnte bog af den fremragende franske antropolog. I et lidet bind paa ca. 700 sider er her sammentrængt alt, hvad almindelige mennesker vil have interesse af at vide paa det antropologiske og etnografiske omraade. I et klart og greit sprog og en koncis, letlæst og interessant fremstilling redegjør forf. for de forskjellige racers fysiske, sproglige og sociologiske eiendommeligheder (det materielle liv, det psykiske liv, familie- og samfundslivet). Derefter gives der en oversigt over menneskeslegtens systematiske inddeling. Det karakteristiske for bogen — og det som gjør den særlig tiltalende og letlæst — er, at den første og største del af den ikke bruger racerne som hovedinddelingsgrund, men tager for sig en bestemt side af menneskelivet og udreder, hvordan dette leves blandt de forskjellige folkeslag i verden.

Talrige litteraturhenvisninger vil være til stor nytte for enhver, som vil gjøre mere indgaaende studier, og et fuldstændigt register gjør bogen let at finde frem i. Bogen fortjener den varmeste anbefaling til alle de interesserede personer, for hvem sproget ikke er nogen hindring. Der findes forøvrigt ogsaa en engelsk udgave af den.

Illustrationerne er talrige, velvalgte og gode.

H.

Alb. Klöcker (assistent ved Carlsberg laboratorium, Kjøbenhavn): Die Gärungsorganismen in der Theori und Praxis der Alkohoelgärungsgewerbe mit besondere Berücksichtigung der Einrichtungen und Arbeiten gärungsphysiologischer und gärungstechnischer Laboratorien. Ein Lehrbuch für Studierende und Praktiker. 147 in der Text gedruckten Abbildungen.

Gjæringsfysiologien, denne overordentlig vigtige gren af den mikrobiologiske videnskab, er endnu ganske ung. Det er ikke stort mer end 40 aar siden, at den berømte franskmand Louis Pasteur henledede opmerksomheden paa gjæringernes biologiske natur, idet han klart paaviste i hvert enkelt tilfælde, at tilstedeværelsen af visse mikroorganismer var den nødvendige og tilstrækkelige aarsag for vedkommende gjæringsproces.

Pasteurs "gjæringsteori" gav anledning til ivrigt studium paa forskjellige gjæringsindustriers gebet, og mange spørgsmaal, der før var uklar, syntes nu at kunne løses noksaa enkelt. De ufuldstændige

arbeidsmetoder, man dengang benyttede, gav imidlertid ofte anledning til feilagtige angivelser og førte i lang tid ikke til resultater, der havde virkelig praktisk værd.

Den mikrobiologiske teknik er imidlertid i aarenes løb bleven langt bedre udviklet. For de fleste mikrobers vedkommende er der ikke længer nogen egentlig vanskelighed ved at erholde dem i renkulturer og at dyrke dem videre i forskjellige slags dertil skikkede næringssubstrater. Det er dette, som selvforstaaelig er hovedhjørnestenen for mikrobiologisk forskning. Opererer man med urene kulturer, ja da kan resultaterne volde meget unyttigt hovedbrud og give anledning til ofte høist merkelige og interessante — men altid upaalidelige — hypoteser.

Af videnskabsmænd paa det gjæringsfysiologiske omraade er vel i vor tid professor E. Chr. Hansen, bestyrer af Carlsberg laboratorium i Kjøbenhavn, ubetinget den, som nyder størst anseelse — baade paa grund af den grundlæggende betydning, hans arbeider over alkoholgjæring har havt i videnskabelig og praktisk henseende — som ogsaa paa grund af de overordentlig eksakte arbeidsmetoder, han dertil har udarbeidet og saaledes indført i den gjæringsfysiologiske teknik.

Forfatteren af ovennævnte lærebog, "Die Microorganismen", har i en række af aar været professor E. Chr. Hansens assistent og saaledes deltaget i dennes arbeider, ligesom han ogsaa har udført selvstændige undersøgelser, der findes offentliggjort i den udenlandske fagpresse. Desuden har han veiledet de mange udlændinger, der har opholdt sig ved Carlsberg laboratorium fra tid til anden for der at sætte sig ind i professorens metoder.

Jeg anser mig ikke kompetent til med tilstrækkelig vegt at kunne fremhæve den erfaring og skjønsomhed, som bogen forekommer mig at bære præg af. Men jeg tør for mit personlige vedkommende udtale, at jeg som tidligere elev af prof. E. Chr. Hansen finder det overordentlig nyttigt at følge denne klare, nøiagtige fremstilling af, hvad jeg dengang blev mundtlig undervist i.

Der er visselig mange, ogsaa her i Norge, som har brug for en saadan lærebog. Jeg tænker ikke bare paa de faa egentlige gjæringsfysiologer, som her findes, men der er jo saa mange andre: botanikere, kemikere, meierister o. s. v., hvis studium eller praktiske virksomhed fører dem ind paa det gjæringsfysiologiske gebet. Meget faa af disse

har egentlig betingelser for uden videre at sætte igang gjæringsfysiologiske forsøg, selv med de bedste teoretiske kundskaber. Man vil meget hurtig komme paa det rene med, hvor uomgjængelig nødvendigt det er til dette øiemed at gjennemgaa et forberedende kursus for at opnaa sikkerhed i udførelsen af de almindeligst forekommende manipulationer og dyrkningsmetoder. Anmelderen har ofte havt anledning til at arbeide med kulturer, fremstillet af personer uden tilstrækkeligt kjendskab til gjæringsfysiologisk teknik, og har i de allerfleste tilfælde fundet disse "urene", d. v. s. indeholdende flere istedenfor en mikrobeart. Nærværende leilighed benyttes derfor til at fremhæve, at mikrobiologiske operationer kræver en langt større omhyggelighed — ja næsten pedanteri — end der i almindelighed antages af dem, som kun leilighedsvis kommer til at befatte sig dermed.

Men selv efter gjennemgaaelsen af et grundigt praktisk kursus hos en gjæringsfysiolog vil man føle nødvendigheden af at have en lærebog som den foreliggende ved haanden.

Klöckers bog egner sig udmerket for videre selvstudium. Fremstillingsmaaden er let forstaaelig og paa samme tid indgaaende, hvorved det lykkes ham at bibringe læseren et klart begreb om de gjæringsfysiologiske hovedprinciper som ogsaa en dybere indsigt i betydningen af alle, selv de mindste detaljer i den gjæringsfysiologiske teknik.

Bogen bestaar af to hovedafsnit. Det ene omhandler det gjæringsfysiologiske laboratorium med dets forskjellige indretninger, dyrkningsapparater m. m., det andet afsnit behandler de mikroorganismer, der har særlig betydning for gjæringsindustrien. Illustrationerne er udmerket gode, tildels hentede fra udlandets bedste specialverker.

Norges landbrugshøiskole, Aas 9de novbr. 1900.

Thora Scheel.

Mindre meddelelser.

Ætherisering af planter

er betegnelsen paa en af lektor W. Johannesen i Kjøbenhavn opfundet methode, hvorved opnaaes, at kunstig drivning af planter — afskaarne,

i potter eller i klump — kan fremskyndes fra 3—6 uger i forhold til, hvad der kan opnaaes ved drivning paa almindelig maade, ved indbringning af de samme planter i varmt lokale i oktober, november eller december. Ved saadan kunstig drivning lykkes det som bekjendt at faa syrener, azalea o. fl. planter til at blomstre fra tiden omkring jul og udover. Men anbringer man planterne, før denne drivning begynder, i en tæt lukket kasse og sætter ind i denne en skaal med almindelig æther (nafta), saa fremmes blomsterknoppernes udvikling ganske betydeligt. Ætheriseringen maa ikke vare mere end to døgn og æthermængden være afpasset efter størrelsen af den tæt lukkede kasse, som anvendes. Det almindelige kvantum er ca. 50 kub.-cm. æther til 100 liter luftrum i kassen. Methoden har bedst virkning paa planter (eller grene), som tages ind efter midten af oktober. Dog kan den ogsaa anvendes før midten af august og kan da give blomstrende syrener i september, men de gamle blade falder da af. Nøiere redegjort for fremgangsmaaden er der i "Dansk gartnertidende" for 1900.

J. Br.

Temperatur og nedbør oktober 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	4.3	+ 0.2	9	1	— 2	24	67	— 32	— 32	20	9
Trondhjem.	3.9	— 1.2	14	1	— 5	21	96	— 13	— 12	18	6
Bergen....	6.2	— 1.1	13	27	— 1	20	312	+ 89	+ 40	65	8
Oxø.......	8.1	— 0.2	14	8	2	22	181	+ 53	+ 41	23	27
Dalen.....	4.2	— 0.5	14	9	— 5	20	120	+ 25	+ 26	40	27
Kristiania..	6.3	+ 0.8	17	1	— 2	15	43	— 22	— 34	11	26
Hamar....	4.5	+ 0.8	13	1	— 3	24	54	— 1	— 2	15	28
Dovre.....	0.2	— 0.6	9	1	—10	21	23	— 12	— 34	9	22

FEB 23 1901

Polarlandenes planteverden.*)

En række dristige ekspeditioner har i de sidste aar igjen vakt interessen for polarlandenes udforskning. Det er ikke blot den menneskelige deltagelse for de modige forskeres historie, beundringen for den viliekraft og energi, som kræves af dem, der har fremkaldt denne interesse, den skyldes lige meget den fortryllelse, som altid har hvilet over udforskningen af ukjendte egne af jorden, hvorover der har hvilet det gaadefuldes nimbus. Hvilke egne kan i saa henseende sidestilles med de umaadelige, isbedækkede flader, der omgiver polerne? Derfor er det let at forstaa, at alle kultiverede folk søger at medvirke ved løsningen af de hemmeligheder, som omgiver polarlandene, og at alle de omliggende lande kappes om førerstillingen i denne udforskning.

Denne nu særlig sterke interesse for udforskningen af de arktiske og antarktiske egne turde være en undskyldning for, at jeg vil gjøre disse egnes planteverden til gjenstand for mit foredrag; jeg gjør dette saa meget mere, da de sidste aars ekspeditioner i ikke ringe grad har bidraget til at udvide vor viden i saa henseende.

Det første spørgsmaal, som paatrænger sig os, naar vi giver os ifærd med dette tema, er, om der overhovedet gives en polargrænse for plantelivet. Det er ikke længe siden, da man troede, at fuldstændig mangel paa dyre- og planteliv var et særkjende for polarlandene, hvorved de adskilte sig fra alle andre dele af jorden, som jo ellers næsten overalt huser organismer. Naar vi nu omtrent ganske har forladt denne anskuelse, skriver det sig fra de erfaringer, man i de seneste aar har gjort i de arktiske egne. Vi har al grund til at antage, at de i enhver henseende mangelfuldt kjendte antarktiske egne ikke danner nogen undtagelse herfor. Jeg maa her forudskikke den be-

*) Foredrag i Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien.

merkning, at jeg hovedsagelig kommer at dvæle ved de arktiske egne, da de byder det rigeste og bedste materiale.

Det turde være almindelig kjendt, at planteverdenen aftager i mangfoldighed og rigdom, jo mere vi nærmer os polen. Vi overskrider herunder en vigtig grænse, naar vi forlader de egne, hvor de høistammede vedplanter, træerne, forekommer og betræder de lande, hvor planteverdenen kun er repræsenteret ved urter og lave buske. Paa hosstaaende kart er denne grænse betegnet ved de indtegnede arealrande for birk, lerke og furu. Egnene hinsides denne grænse kan plantegeografisk betegnes som den arktiske.

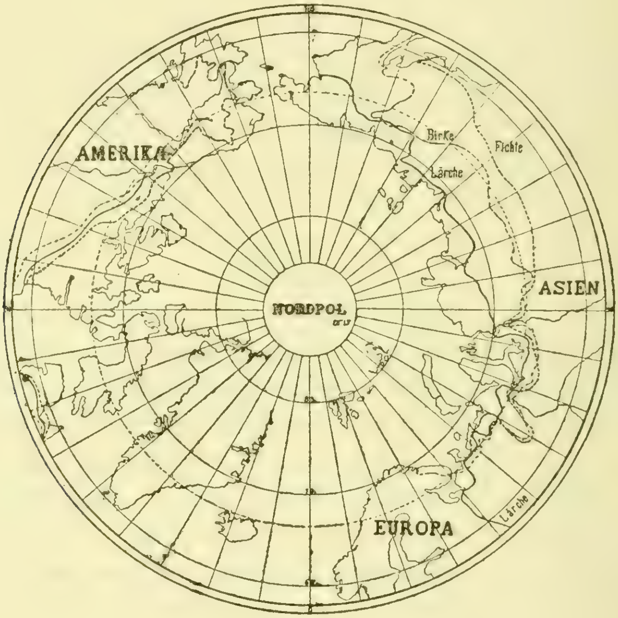


Fig. 1.

I den sydlige rand af denne region finder vi endnu en forholdsvis rig flora. Noget lignende er ogsaa tilfældet med den i flere henseender analoge alpine region i vore høifjelde. Nogle tal vil kanske bedst vise dette. Tar vi kun hensyn til de saakaldte blomsterplanter, altsaa til de mest iøinefaldende elementer i en flora, kan Sibiriens nordkyst opvise ca. 170 arter, Novaja Semlja 190, Grønlands sydspids endog henimod 300, Spitsbergen 125. Jo høiere vi kommer mod nord, desto mindre blir antallet, dog har det nordligst kjendte land ogsaa sine blomsterplanter. Da Nansen efter sin isvandring nordover igjen paa ca. 82 gr. n. br. betraadte det faste land, en liden af ham opdaget ø

nordost for Frants Josefsland, kunde han glæde sig over de straalende blomster hos fjeldvalmuen (papaver nudicaule), snesildren (saxifraga nivalis) og en stjerneblomst (stellaria).

Hidtil har vi kun beskjæftiget os med en brøkdel af floraen. Planteverdenen repræsenteres ogsaa af en rig algeflora i havet og i ferskvandsansamlingerne og af en høist eiendommelig algeflora, som lever paa sneens og isens overflade.

I lange tider troede man, at den rige flora af alger, som bebor vore sydligere have, og som særlig beriger vore kyster med en planteverden, der fuldt ud kan sidestilles med landjordens, manglede i de nordlige have. Et af resultaterne fra de senere tiders forskningsreiser er netop at berigtige denne feiltagelse.

Saavidt man nu har undersøgt havet efter alger, har det vist sig, at de forekommer i store mængder, ja man har endog blandt dem fundet tang og tare, altsaa repræsentanter for slegterne fucus og laminaria, der hører til nogle af de mægtigste havbeboere. Den ovennævnte feiltagelse skriver sig fra, at havbunden i nærheden af de arktiske kyster er paafaldende fattig paa alger, mens i andre have netop kystzonen kan opvise en stor rigdom paa brune, røde, grønne, ofte vakkert formede alger. Denne algemangel i den øverste del af havbunden skyldes de ødelæggende virkninger af isen, som den største del af aaret dækker havoverfladen, særlig i nærheden af kysterne. Delvis kan vel ogsaa temperaturforholdene være medvirkende heri. Nansen har ved studiet af disse indlagt sig store fortjenester. Han paaviste, at polarhavets vand flere steder var koldere i overfladen end i dybet; i overfladen kunde det saaledes være minus 2 gr., paa 200 meters dyb fandtes derimod plus 1 gr., hvorpaa temperaturen igjen sank til minus 1 gr. I det nordatlantiske ocean er forholdene derimod omvendte. Polarhavets eiendommelige temperaturforholde forklarer Nansen saaledes, at i overfladen findes det kolde polarvand, smelte- og flodvandet, der er afkjølet af lufttemperaturen. Under dette udbreder sig det varme golfstrømsvand, der har trængt sig ind fra sydvest.

Til de merkeligste og længst mod nord gaaende planteformer hører nogle alger, der lever i de ferskvandsansamlinger, som danner sig paa isen, og de, der vokser paa sneens og isens overflade. Som bekjendt er i de polare lande ikke blot landjorden dækket af sne og ismasser, men den største del af havet bærer ogsaa et mægtigt islag.

Det var paa dette islag, at Nansen og hans kamerat foretog sit berømte stormløb mod polen i tiden mellem 15de marts og 15de august 1895. Det var til disse umaadelige ismasser, som stadig er i drift fra øst til vest, han anbetroede sit skib, for at de skulde føre det fra Sibiriens østkyst over polen til Grønlands østkyst. Naar havvandet fryser, gaar som bekjendt ikke saltet over i isen; man kan derfor ved at smelte den is, der driver omkring paa havets overflade, faa temmelig saltfrit vand. I de korte sommermaaneder foregaar der en afsmeltning paa overfladen af disse drivende ismasser. Der danner sig ferskvandssøer, som ofte kan være ret store og hvori der udvikler sig en eiendommelig ferskvandsflora. Det er naturligvis ganske enkelt byggede alger, der saa høit mod norden kan finde betingelser for sin eksistence. De tilhører chlorophyceerne, diatomeerne o. s. v. Denne ferskvandsflora paa havets overflade er et af de paradokse fænomener, som polarregionen byder os.

Ikke mindre paradoks lyder det, naar jeg fortæller, at selv isens og sneens overflade ikke er død, men at den byder livsbetingelser for fordringsløse, men derfor ikke mindre merkeligt byggede organismer, enkle alger og dyr. I de seneste aar har vi lært at kjende en hel del saadanne sne og is beboende alger. Nogle af dem er saa meget mere iøinefaldende, da de kan optræde i store masser. Til de merkeligste af disse fænomener hører den "røde sne". Den findes ikke blot i polarlandene, men ogsaa paa vore høifjelde og paa Alpernes evige snemarker. Dette fænomen blev først opdaget af H. B. de Saussure i 1760 paa Brevent i Savoyen. Det bestaar i en mere eller mindre intensiv rød farvning af sneen. Den er oftere iagttaget i polaregnene, og næsten alle nordpolfarere fortæller om den. Mest bekjendt i saa henseende er kaptein Ross's reisebeskrivelse. Han udforskede i 1818 Grønlands vestkyst og saa ved Cap York store strækninger af de snebedækkede i havet nedstyrtende klipper straale i karmosinrøde farver. Det endnu gjængse navn paa disse klipper, "crimsom-cliffs", karmosinklipperne, skriver sig fra denne Ross's iagttagelse. I lange tider strèdes man om forklaringen af dette fænomen. Nu er det imidlertid med sikkerhed paavist, at det skriver sig fra en masseoptræden af en encellet alge, sphærella nivalis (fig. 2, 1). Denne alge findes i vandet, ogsaa i sne- og ismarkernes smeltevand, og bestaar af egformede celler, som ved hjælp af to lange flimmerhaar kan sværme livligt omkring. Indtræffer der ugunstige omstændigheder, tørke eller kulde,

gaar de over i en ubevægelig hviletilstand, der udmerker sig ved, at de mister flimmerhaarene (1 b); desuden optræder der i det indre af cellen et rødt farvestof. Ganske paa lignende maade forholder sig den nærstaaende sphærella pluvialis, der optræder i ferskvandsansamlinger hos os. Dens hviletilstand danner et rødt belæg paa overfladen af de indtørkede pytter, bække o. s. v.

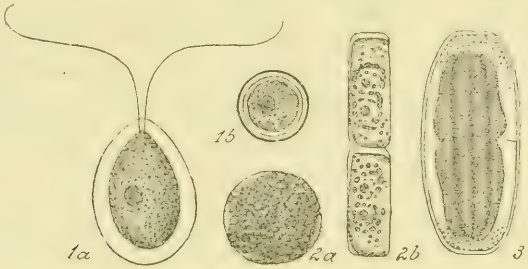


Fig. 2.

Den "røde snealge" er dog ikke den eneste organisme, der lever paa overfladen af de polare snemarker. En anden encellet alge, ancylonema nordenskiöldii (fig. 2, 2), danner et brunt og brunviolet belæg paa den grønlandske indlandsis og spiller der en ikke lidet vigtig rolle, da dens celler binder varmen og smelter dybe huller i sneen og isen. "Grøn sne" kan af og til opstaa ved grønalger (fig. 2, 3), mosforkimer og cyanophyceer.

Vi ser altsaa, at der i polaregnene kan optræde et planteliv under forholde, hvor vi mindst skulde vente det. Vi finder planter i stor mangfoldighed i hine fjerne egne, hvor hidtil kun nogle faa mennesker har sat sin fod, og vi har al grund til at antage, at selv polen ikke er blottet for planteliv. Hvad enten polen er hav eller land, er der ikke tvil om, at der ogsaa eksisterer organismer, trods de yderst ekstreme livsbetingelser, hvortil de der maa være tillempede.

For bedre at forstaa dette, vil vi beskjæftige os et øieblik med de klimatiske forholde, for hvilke planterne i de høiarktiske egne er udsatte. Særlig er der to eiendommeligheder ved klimaet, som straks vækker vor opmerksomhed, og som jo ogsaa gjør de polare egne saa ubehagelige for mennesket, nemlig kulden og det i lange tider herskende mørke. Den nordiske vinters nat, der alt efter den geografiske bredde kan vare indtil seks maaneder, er af ringe fare for planterne, da den falder sammen med tiden for den mest ekstreme kulde, hvorunder planterne desuden har sin hviletilstand. Temperaturforholdene fortjener dog vor opmerksomhed.

Tabellarisk oversigt over temperaturer iagttagne inden det arktiske gebet*).

Sted	Spitsbergen, Mosselbay 79° 53′ n. br.			Novaja Semlja Kl.—Karmakul 79° 23′ n. br.			Sibirien Ssagastyr 73° 23′ n. br.			Isdriften nordos tfor Frants Josefs land og den nordl. del af samme (Nansen og Johansens slædereise) 82–86° 13′ n. br.		
Temperatur	Extrem		Middel	Extrem		Middel	Extrem		Middel	Extrem		Middel
September.	+ 6.1	÷ 19.0	÷ 4.6	+ 7.9	÷ 11.0	÷ 0.3	+ 11.0	÷ 12.3	+ 0.1	+ 5.0	÷ 20.0	÷ 6.7
Oktober ..	— 0.6	÷ 27.2	÷ 9.9	+ 3.1	÷ 23.4	÷ 6.5	÷ 2.5	÷ 29.6	÷ 15.2	÷ 8.9	÷ 25.0	÷ 18.3
November .	+ 2.6	+ 19.5	÷ 11.3	÷ 0.9	÷ 29.6	÷ 12.0	÷ 18.3	÷ 36.3	÷ 27.9	÷ 12.2	÷ 37.2	÷ 25.0
December .	— 3.4	÷ 26.6	÷ 11.5	÷ 1.8	÷ 30.0	÷ 15.3	÷ 19.4	÷ 49.2	÷ 33.6	÷ 11.1	÷ 38.3	÷ 25.0
Januar ...	+ 3.6	÷ 32.4	÷ 13.7	÷ 1.6	÷ **39.5**	÷ 21.5	÷ 25.4	÷ 47.8	÷ 36.9	÷ 7.2	÷ 43.3	÷ 25.6
Februar...	+ 1.6	÷ **38.2**	÷ 18.1	+ 0.2	÷ 28.2	÷ 9.7	÷ 27.1	÷ **53.2**	÷ 42.0	÷ 1.1	÷ 40.0	÷ 23.3
Marts	÷ 0.4	÷ 38.0	÷ 20.7	÷ 2.5	÷ 28.9	÷ 14.9	÷ 18.7	÷ 41.6	÷ 33.3	÷ 22.8	÷ **46.1**	÷ 38.3
April.....	+ 0.2	÷ 32.5	÷ 17.4	+ 3.7	÷ 20.1	÷ 6.4	÷ 10.2	÷ 32.8	÷ 21.0	÷ 18.9	÷ 37.2	÷ 28.9
Mai......	+ 3.9	÷ 19.4	÷ 8.5	+ 9.8	÷ 17.3	÷ 5.1	+ 3.3	÷ 24.2	÷ 8.8	÷ 2.2	÷ 23.9	÷ 4.5
Juni	+ 9.4	÷ 3.9	+ 1.1	+ 8.8	÷ 2.4	+ 1.2	+ 12.5	÷ 12.6	+ 0.7	+ **3.3**	÷ 12.8	÷ 1.1
Juli......	+ **12.8**	0.0	+ 5.3	+ **15.7**	÷ 0.6	+ 5.7	+ 12.1	÷ 0.2	+ 4.9	+ 2.8	÷ 2.2	0.0
August ...	+ 9.0	÷ 2.6	+ 2.1	+ 14.9	÷ 0.5	+ 5.5	+ **12.8**	÷ 1.2	+ 3.5	+ 2.1	÷ 7.2	÷ 1.7

*) Celsius.

**) Iagttagelserne begyndte den 15de marts paa ca. 84° n. br. og varede til 7de april med tiltagende bredde (indtil 86° 13′ n. br.) og derpaa igjen med aftagende bredde.

Hosstaaende tabel viser temperaturen paa nogle steder inden den arktiske zone. Enkelte af disse steder kan opvise over hundrede blomsterplanter, der maa være istand til at taale en temperatur af minus 40 til minus 50 gr. C., de maa desuden lade sig nøie med en frostfri tid af i det høieste to maaneder. For at afsvække betydningen af denne kjendsgjerning taler man ofte om det "beskyttende og varmende snedække", hvorunder de nordiske planter overlever vinteren. Bortseet fra, at dette snedække ofte kan mangle, maa man ikke overvurdere dets varmende egenskab. Da den svenske ekspedition af 1872—73 overvintrede ved Mosselbay paa Spitsbergen, foretog den talrige temperaturmaalninger af snedækket. Man fandt saaledes en dag med en lufttemperatur af minus 35 gr. C., at sneen havde en temperatur af minus 26 gr. C. 26 cm. under overfladen, i et dyb af 35 cm. var den 29 gr. C. Lignende resultater gav ogsaa andre iagttagelser. Ved bedømmelsen af polarlandenes klimatiske forholde maa man ogsaa tage hensyn til, at en stor del af aaret er jordbunden frossen i en temmelig stor dybde. Paa Novaja Semlja blev der i aaret 1882—83 foretaget maalninger af jordtemperaturen i en dybde af 0.8 m. Kun i de tre maaneder juli, august og september var temperaturen over nul, nemlig henholdsvis 0.5, 1.2 og 0.4 gr. C., i de øvrige maaneder var jorden selv i en saa betydelig dybde stivfrossen og viste en minimaltemperatur af minus 16 gr. C. I det østlige Sibirien er jordbunden i en dybde af 0.8 m. kun frostfri i september; den viste i en dybde af 0.4 m. en temperatur af indtil minus 24 gr. C.

Foruden disse ekstreme klimatiske faktorer kommer endnu en, hvis betydning for den organiske verden ikke kan undervurderes, og det er luftens store tørhed i vintermaanederne.

Betragter man de her kun kortelig skitserede klimatiske faktorer, og at planterne desuagtet har en saa stor udbredelse, maa man uvilkaarlig spørge sig, hvad det er, der sætter planterne istand til at kunne eksistere under saa særlig ugunstige forhold. Vi maa vente at finde, at de er udrustede med særdeles hensigtsmæssige indretninger, hvorved de sættes istand til at udholde særlig den ekstreme kulde. Vi kunde vente, hvad ogsaa botanikerne tidligere gjorde, at planterne er indhyllede i en tyk haarklædning, og at særlig de finere organer er beskyttede af et hylster af slette varmeledere. Vi kunde ogsaa tro, at de skjulte en stor del af sine organer under jorden, for at de paa den maade skulde være bedst muligt beskyttede. Saameget mere

overraskende er det derfor at finde, at de nordiske planter enten ganske mangler denslags specielle indretninger mod kulden, eller om de findes, er de ikke bedre udviklede end hos vore planter. Ved første øiekast er jo dette meget overraskende, men ved nærmere betragtning blir det dog forstaaeligt. Temperaturekstremerne er i de arktiske egne saa store, at selv de mest hensigtsmæssige indretninger vilde blive betydningsløse. Naar i en egn afkjølingen er saa stor, at jorden i en dybde af 80 cm. kan have en temperatur af minus 24 gr. C., da kan intet hylle, det være saa tykt det være vil, beskytte planten fra at fryse, den kan ikke afspærres fra kulden. Vi maa snarere antage, at den finere bygning hos en høinordisk plante enten er saadan, at protoplasmaet, der jo er livets bærer, ikke kan fryse, eller om saa er tilfældet, at det selv efter en temmelig svær afkjøling igjen kan vaagne tillive. At der findes planter, hvis protoplasma har denne evne, har jo længe været kjendt; vi ved saaledes, at spaltesoppene, særlig deres forplantningsorganer, de saakaldte sporer, uden nogetsomhelst mekanisk beskyttelsesmiddel er istand til at taale abnormt høie og abnormt lave temperaturer.

Det er ikke særlige beskyttelsesmidler, men den maade, hvorpaa de arktiske planter er byggede, de kan takke, at de overlever vinterens kulde. Dette fremgaar klart af de næsten uforstaaelige tilfælde, hvori fine urtagtige planter er bleven overraskede af den indbrydende vinter, før de har faaet dannet sine frugter og derpaa i det næste foraar, efterat de i hele ti maaneder har været udsat for ekstreme temperaturers indvirkning, har blomstret videre og sat frugt, som om intet havde været paafærde. Den svenske botaniker F. R. Kjellman, hvem vi kan takke for mange værdifulde iagttagelser over de arktiske planters biologi, har udførligt beskrevet et saadant tilfælde hos cochlearia fenestrata.

Kan vi altsaa ikke paavise nogen beskyttelsesindretning mod kulden hos de nordiske planter, kan vi dog gjøre en hel række paafaldende iagttagelser hos dem, som staar i forbindelse med deres tillempning til de ekstreme livsbetingelser. Af saadanne indretninger kan vi nævne den, der sætter dem istand til bedst mulig at udnytte den korte vegetationstid, dernæst den, der byder dem beskyttelse mod at tørke ind, og endelig den, som hos mange former træder istedetfor de frø og frugter, som ikke kan komme til udvikling.

Hos de arktiske planter gaar alt ud paa bedst muligt at udnytte

den korte vegetationstid. Dette er heller ingen ubetydelig opgave, at opbygge individet og desuden at fremdrive blomster og frugter, at danne stoffe, som blir deponerede enten i frøet eller i de underjordiske dele af planten, for at de i det kommende aar kan tjene til næring for den spæde frøplante eller ogsaa for moderplanten i den korte tid af indtil tre maaneder, hvori der overhovedet hersker en temperatur af over nul, og hvori vegetationstiden kan blive end yderligere indskrænket ved nattefrost og koldt veir, ved tidlige snefald og ved, at jorden ikke tiner op. I sammenhæng med denne udnytten af tiden hører ogsaa, at der ikke foregaar nogen udvikling af noget organ, som kan undværes. At der ikke foregaar nogen udvikling af noget organ, som kan beskytte mod kulden, har vi allerede omtalt, men planten giver ogsaa afkald paa andre organer, saasom beskyttelsesmidler mod dyr, torner, neldehaar o. s. v. De danner endvidere faa blade, kun saa mange, som er absolut nødvendige for ernæringen. I sammenhæng med denne udnytten hører endvidere for en del ogsaa det, at enaarige planter, som naturligvis maa bruge en relativ lang tid til sin udvikling, næsten ganske mangler.*) Af samme grund anlægges det kommende aars blomster allerede om høsten, saa at de kan springe ud, straks der indtræder mildt veir. Alle, der har gjæstet de polare egne, samstemmer i, at noget af det mest karakteristiske ved disse er den ligetil pludselige opvaagnen af naturen om vaaren. Sidst i juni kan man i de fleste høinordiske egne endnu ikke spore noget tegn til planteliv, 10—12 dage senere staar derimod de fleste blomsterplanter i fuldt flor. Noget lignende kan vi forøvrigt ogsaa iagttage i vore høifjelde og i Alperne, som har mange analogier med de arktiske egne.

Naar vi tager hensyn til det arbeide, planten maa paatage sig, og sammenligner den med vegetationstidens korthed og dens klimatiske beskaffenhed, er det næsten ufatteligt, at det første overhovedet kan blive udført. For at kunne forstaa dette, maa vi tage hensyn til to momenter, som i lang tid er blevne noget overseede, men som har den største betydning for plantelivets udvikling i de arktiske egne. Disse momenter er jordbundens opvarmning ved insolation og den uafbrudte belysning. Temperaturforskjellen mellem luften og de direkte af solen bestraalede gjenstande er i løbet af sommeren forholdsvis større

*) Koenigia islandica er den eneste enaarige polarplante, som ernærer sig selvstændig. Mangelen paa enaarige planter i de polare egne skriver sig vel ogsaa for en del fra, at de vilde have lettere for at uddø hvis nogen gang frøproduktionen skulde udeblive.

i polarlandene end i andre egne. Mens derfor luftens temperatur under den nordiske sommer kun hæver sig ubetydeligt over nul, kan de overfladiske lag af jorden, hvori jo planten fortrinsvis har sine rødder, blive adskillig mere opvarmede. Nogle tal viser dette bedst. Saaledes fandt Vegaekspeditionen den 8de juli ved Pittlekaj en lufttemperatur af plus 6.8 gr. C. klokken 10 om formiddagen, overfladen af den solbeskinnede jord viste plus 14.5 gr. C., 10 cm. dybt var den plus 23 gr.

Af stor betydning for de arktiske planter er ligeledes den rigdom paa lys, som staar dem til tjeneste om sommeren. Som bekjendt gaar solen i de polare egne ikke ned i den største del af sommeren; i egne

Fig. 3.

Cochlearia fenestrata. a) dyrket i uafbrudt dagslys, b) det halve døgn i mørke.

paa den 70de breddegrad i hele 65 dage, paa den 80de breddegrad endog i 134 dage. Den proces, der spiller den største rolle hos planten, assimilationen, d. v. s. omdannelsen af de optagne anorganiske næringsstoffe til organiske, altsaa den proces, som vi kan sammenligne med fordøielsen hos dyrene, kan hos de grønne planter kun foregaa i lyset. De arktiske egnes grønne planter kan altsaa, saalænge vegetationen varer, forsaavidt det beror paa insolationen, assimilere meget mere i den samme tid end de planter, der vokser i egne med dag og nat. At dette er af den største betydning for planter, hvis hele vegetationstid kun beløber sig til en til tre maaneder, er klart. At visse blomsterplanter trænger saa langt mod nord, at artsantallet aftager forholdsvis langsomt mod nord, hænger sikkerlig sammen med denne vigtige sag. Den ovenomtalte botaniker Kjellman har ved et meget sindrigt eksperiment paavist, hvilken fremmende virkning den stadige belysning har. Han tog otte lige gamle og lige udviklede frøplanter af den nordiske kokleare (cochlearia fenestrata) og dyrkede fire af dem paa den maade, at han udsatte dem for den nordiske sol,

mens de andre fire det halve døgn blev holdt i mørke; de levede saaledes under ganske de samme forholde som vore planter. Efter 36 dages forløb havde de planter, som den hele tid var udsat for lyset, et betydeligt forspring for de andre. De veiede tilsammen 13.5 gram, mens vegten af de fire andre kun var 5 gram. Andre forsøg gav ganske det samme resultat.

Blandt de specielle organer, som vi kan iagttage hos de arktiske planter, fortjener særlig de at nævnes, som hindrer planten fra at afsondre for meget vand, saa de tørrer ind. Hos mange planter er bladene læderagtige, hos andre naalformede, hos atter andre kjødede. Bladenes spalteaabninger, de egentlige vandafsondringsorganer, er skjulte eller udmunder i hulrum. Undertiden kan vi finde planterne sterkt forgrenede, saa at de danner smaa tuer. Kort sagt, vi finder alle de indretninger, som vi ellers kun pleier at se hos planter, som hører hjemme i de tørre egne, ørkener og stepper. Blandt de paradoksale fænomener i den arktiske region hører saaledes, at dens planter maa beskytte sig mod tørke, skjønt vand i enhver form spiller en saa dominerende rolle i deres omgivelser. Denne nødvendighed skriver sig dog ikke saa meget fra, at luften kan være overordentlig tør, som fra, at de overjordiske dele af planten meget ofte lever under saadanne forholde, at de maa afgive vand, mens rødderne paa grund af tælen i jorden kun høist ringe eller slet ikke kan erstatte det fordampede vand.

Blandt de tillempningsfænomener, som vi kan iagttage hos de nordiske planter, skal vi tilslut kun omtale dem, der vedrører forplantningen. Som bekjendt maa der hos de fleste blomsterplanter foregaa en overføring af blomsterstøv, altsaa af pollenkorn, fra en blomst til en anden, for at der skal foregaa en regelmæssig befrugtning og dermed ogsaa dannes spiredygtigt frø. Denne overføring sker i de fleste tilfælde ved dyr, særlig ved insekter. Blomsterbladenes form og farve, blomsternes duft og honningen, som de afsondrer, hører til de midler, hvormed de lokker vedkommende insekter til sig. Det er klart, at i en egn, der er fattig paa insekter, maa disse tillokningsmidler være særlig kraftige. Alle de, der har gjæstet de høinordiske egne, samstemmer ogsaa i, at mange blomsterplanter udmerker sig ved sit rige flor og ved blomsternes intense farve. Ogsaa her er der en analogi mellem de polare og de høialpine forholde. Vore høifjeldsplanters pragt er jo vel kjendt.

Som en videre tillempning paa grund af det sparsomme dyreliv maa vi endvidere betragte det, at der ved siden af de planter, som er udrustede med iøinefaldende blomster, findes dem, hvis blomster er meget uanseelige. Hos disse planter foregaar ikke blomsterstøvets overføring ved insekter. Istedet er de forsynede med indretninger, som er bestemt til at overføre en blomsts blomsterstøv paa sammes støvvei. Antallet af saadanne planter er ret stort i de arktiske egne. Trods alle disse indretninger kan mange planter dog ikke eller ikke mere producere frø. Den korte vegetationstid er for en del skyld heri, det skyldes dog ogsaa mangel paa indretninger, som kan sikre overføringen af blomsterstøvet, f. eks. den nødvendige økonomi, som viser sig ved en forsvinden af alt, som paa en eller anden maade kan undgaaes.

Fig. 4.

Vegetativ formering hos arktiske planter. a) Saxifraga stellaris, b) S. cernua, c) S. flagellaris, d) Polygonum viviparum

Det er derfor meget interessant at se, hvorledes der findes indretninger hos disse planter, hvorved de kan forplante og formere sig uden frø, altsaa ved en saakaldt vegetativ formering. Nedliggende, i eller paa jorden krybende rhizom, som hist og her er forsynet med rødder, kan man ofte se hos de arktiske planter. Dele af dette rhizom blir sent eller tidligt isoleret og udvikler sig til selvstændige individer. Andre arter har ganske eiendommelige midler, hvorved de kan formere sig paa vegetativ maade. Saaledes finder vi hos flere græsarter (festuca ovina, poa flexuosa, aira cæspitosa) istedetfor blomster smaa spirer, som kan løsrive sig fra moderplanten og vokse ud til selvstæn-

dige planter. Noget lignende finder vi hos den ogsaa hos os meget udbredte "levendefødende" harerug, polygonum viviparum, ligeledes hos to bergsildrearter, stjernesildren (saxifraga stellaris) og saxifraga cernua (fig. 4). Disse to arter er særlig interessante, da de paa klimatisk gunstige steder frembringer normale blomster og frugter. Hos dem viser sig saaledes tydeligt, at produktionen af vegetative spirer istedetfor blomster er et hjælpemiddel under ugunstige ydre forholde. Saxifraga flagellaris frembringer kun enkelte blomster, derimod talrige langstilkede smaa bladrosetter, som afsætter sig rundt moderplanten, slaar meget hurtigt rødder og udvikler sig selvstændigt, naar stilken, som oprindelig har frembragt dem, er uddød (fig. 4 c).

Vi ser saaledes, at planterne er udrustede med en hel række midler, der sætter dem istand til at hævde sin stilling endog i de saa ugjæstmilde polare egne. Et studium af de polare planters biologi lærer os det samme som en undersøgelse af plantelivet under andre bredder med ekstreme livsbetingelser, nemlig at organismen har en yderst vidtgaaende, beundringsværdig tillempningsevne. Kun denne tillempningsevne gjør det muligt, at meget faa steder af vor jord ganske mangler liv, at fine og uanseelige planteformer i tidernes løb har trængt sig derhen, og at de hævder sin plads der, hvor mennesket, udrustet med alle kulturens hjælpemidler, formaar at naa kun for en kort tid ved anvendelse af al sin energi.

Prof. dr. R. v. Wettstein.

Flydende luft.

(Foredrag i Kristiania arbeiderakademi.)

Ingen er i tvil om, hvordan det gaar, naar en gryde vand sættes over ilden.

Vandet blir varmere og varmere, og naar det har naaet en bestemt varmegrad, begynder det, som vi siger, at k o g e: det ophører lidt efter lidt at være vand og gaar over til vanddamp. Denne vanddamp er luftformig og usynlig. Først naar den atter er paa veien til at blive vand, ser vi den som en graa taage eller eim.

Vi ved ogsaa allesammen, at man ved at gaa den omvendte vei, ved at afkjøle en vis mængde vanddamp, af denne usynlige, luftformige dampmængde efterhaanden kan faa almindelig, flydende vand.

Denne saakaldte fortætning af vanddamp er en saa dagligdags foreteelse, at vi nær sagt ikke kan leve en dag tilende uden i en eller anden form at gjøre bekjendtskab med den. Vinterens snefald og sommerens regnskyl, vaarkveldens dug og høstnattens rim skyldes altsammen en slig fortætningsproces under forskjellige forhold. Allerede i aarhundreder har mennesket i industriens tjeneste draget nytte af dette sit kjendskab til af flydende legemer at danne gasformige og til af gasformige legemer at danne flydende. Herpaa grunder sig alle de forskjellige rensningsprocesser, som vi sammenfatter under navnet destillation.

Det almindelige kildevand er rigtignok et af de almindeligste, men ogsaa et af de merkeligste stoffe, som naturen overhovedet kan opvise. Det har den egenskab — som temperaturforholdene nu engang er paa jordens overflade — saa at sige samtidig at kunne optræde i alle mulige forskjellige former: i fast form som is, i flydende form som almindeligt vand og i luftformen som damp. Selv midtsommers ligger der jo is og sne i massevis paa vore høifjelde, det rindende vand blinker og blaaner i elve og sjøer, og luften er mættet af usynlig, hvirvlende vanddamp.

Slig er forholdene nu fortiden. De svingninger, som forekommer i luftens varmegrad, naar rigtignok i høiden ikke op til vandets kogepunkt, men nedover langt under dets frysepunkt, og de er i hvert fald store nok dels til at bevirke rigelig fordampning, og dels til at bevirke rigelige nedslag i fast eller flydende form.

Slig er forholdene nu i tiden, men er det nødvendigt at tænke sig, at saadan har det altid været?

Om vand skal optræde i fast, flydende eller luftformig tilstand beror altsaa i første række paa temperaturforholdene. Hvis vi gjorde den aarlige middelvarme paa jorden nogle faa grader høiere, vilde denne lille forandring være tilstrækkelig til at fjerne sommerbræerne fra vore høifjelde og til at gjøre Grønlands indre beboeligt, men ogsaa til at omdanne til tørre, stegende ørkener mange frodige jordstrøg, som nu ligger under plogen. En forholdsvis ringe ændring af temperaturforholdene vilde altsaa øve betydelig indflydelse paa vandets naturlige forekomst.

Men her er ogsaa noget andet at tage i betragtning. Det er ikke temperaturen alene, som er afgjørende for, om vandet skal optræde i fast, flydende eller luftformig tilstand. Ogsaa trykket øver her

en afgjørende indflydelse. Om jeg skal have et fast, flydende eller luftformigt legeme for mig beror i virkeligheden som regel bare paa det tryk og den temperatur, hvorfor legemet udsættes.

Lad mig tænke mig, at jeg har et stykke is af bestemt størrelse Her i værelsets temperatur vil isen smelte og danne vand, det dannede vand vil fordampe, og naar tilstrækkelig lang tid er gaaet, vil al is være omdannet til luftformig vanddamp. I dette tilfælde vil vi nærmest sige, at det er varmen, som har foraarsaget forandringen. Men at faa dette isstykke omdannet til damp kan jeg ogsaa iverksætte ved en temperatur, som er lig eller endog lavere end smeltepunktet. Lad os tænke os, at jeg opbevarer isstykket i et rum af temperaturen 0 gr., det vil da under almindelige omstændigheder ikke smelte. Men pumper jeg luften ud af det rum, hvori isen opbevares, ser jeg, at isstykket efterhaanden blir mindre og mindre, og undersøger jeg den luft, som pumpes ud, vil jeg finde den rigelig blandet med vanddamp. Isstykket har ædt sig op — som vi siger — paa samme maade som et stykke kamfer, der blir liggende i luft. Af grunde, jeg siden skal komme tilbage til, er isen uden at smelte gaaet direkte over i dampformen, og vi tør her sige, at det er det formindskede lufttryk, som har foraarsaget forandringen. Som bekjendt vil almindelig vand ved 0 gr. C. istedetfor at fryse begynde at koge, naar lufttrykket blir rigtig lavt.

Jeg har opholdt mig saa længe og saa udførlig ved vandets forhold, for det første fordi det er et stof, vi allesammen kjender i de tre forskjellige tilstandsformer, og for det andet fordi et hvilketsomhelst andet, kemisk holdbart stof i virkeligheden opfører sig fuldstændig paa samme maade som vand. Om vi skal træffe stoffet i fast, flydende eller gasformig tilstand beror altsaa i de fleste tilfælde paa, hvilket tryk og hvilken temperatur stoffet for øieblikket er udsat for. Om jernet skal være et haardt stof, skikket til redskaber og vaaben, eller en hvirvlende gas, man kan puste væk med en blæsebælg, beror altsaa paa den temperatur og det tryk, hvorfor jernet i øieblikket er udsat. Ligesaa, om luften omkring os skal vise sig, som vi alle kjender den, eller om den skal være en vædske, der kan heldes fra glas til glas, eller en fast, klumpet masse, hvormed man gjerne kan knuse skallen paa en kjæmpe.

Naar vi tænker rigtig over tingen, synes vi kanske nu, at dette er noksaa selvfølgeligt, og alligevel er det først i den sidste menneske-

alder, man er blevet klar over, at forholdet virkelig er, som det er. De mange store fysikere, som i aarhundredets begyndelse lagde grundvolden for nutidens fysiske videnskab, skjelnede meget omhyggelig mellem, hvad de kaldte en g a s og en d a m p. En gas var et legeme, som kun forekom i den ene form: gasformen. En damp derimod var en vædske, som midlertidig havde byttet natur, og som ved passende forholdsregler atter kunde tvinges til at antage sin sande skikkelse som vædske. Begrebene gas og damp var altsaa væsentlig forskjellige.

Der indtraadte en forandring i denne synsmaade, da M i c h a e l F a r a d a y, en engelsk fysiker og en af verdens første eksperimenterkunstnere, i 1823 fortættede klorgas til en vædske, et forsøg, som er blevet berømt paa grund af sin overordentlige enkelhed. Nogen tid efter gjorde Faraday det samme med kulsyre, svovlsyrling og forskjellige andre gasarter, og man begyndte at faa en mistanke om de saakaldte gasarters sande natur. Var de i virkeligheden allesammen saa absolut gasformige?

Begrebet gas var iallefald ved Faradays forsøg blevet betydelig begrænset. De gasarter, hvis overføring til vædskeformen var praktisk bevist, fik navnet k o e r c i b l e eller sammentrykkelige gaser, de andre, som Faraday forgjæves havde prøvet at fortætte, fik navnet p e r m a n e n t e eller varige gaser. Til disse sidste hørte f. eks. surstof, vandstof, almindelig luft og enkelte andre.

Fra nu af havde man altsaa tre forskjellige begreber for en og samme tilstandsform: en permanent gas, en koercibel gas og en damp. Disse begreber var ikke, hvad de nu er, et udtryk for, hvor langt legemet befandt sig fra sit fortætningspunkt. De var dengang virkelig forskjellige.

Omkring midten af indeværende aarhundrede blev Faradays forsøg med fortætning af gasarter optage af fysikerne T h i l o r i e r og N a t t e r e r. Mens Faraday væsentlig havde benyttet sig af a f k j ø l i n g for at overføre gasarterne til vædsker, forsøgte disse to mænd at opnaa hensigten væsentlig ved anvendelse af sterkt tryk. Som vi har seet afhænger et legemes tilstand baade af trykket og temperaturen. Natterer anvendte i 1852 paa de permanente gasarter tryk af indtil 3600 kg. pr. kvadratcentimeter — et tryk, som omtrent svarer til, at min flade haand presses sammen af ca. 1500 tons eller omtrent halvanden million kg.s vegt. Men de permanente gasarter viste sig under dette umaadelige tryk virkelig permanente. De gik ikke over

i vædskeformen, og følgen var, at troen paa disse gasarters virkelige permanens eller varighed fra 50-aarene var bedre befæstet end nogensinde.

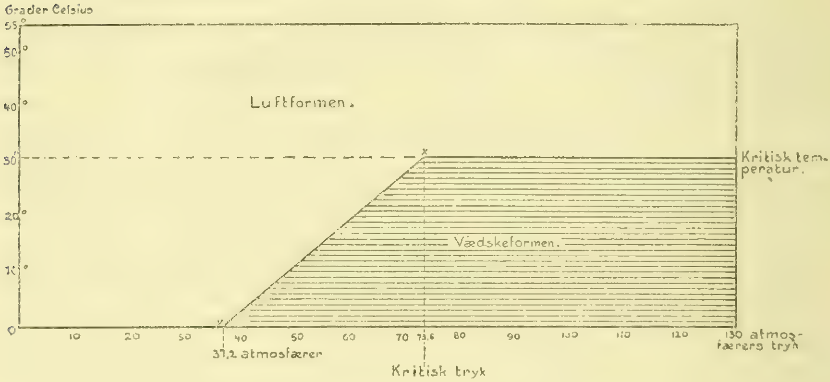
Saa var det i 1871, et merkeaar for denne del af fysikens historie. Englænderen Andrews gjorde da en opdagelse, som ganske kom til at forandre synsmaaderne paa dette felt og samtidig gav tilstrækkeligt fingerpeg om, ad hvilke veie opgavens løsning var at søge. Han opdagede nemlig den egenskab ved stoffet, som han med et fællesudtryk betegnede som materiens kritiske tilstand.

Allerede i 1822, aaret før Faraday fortættede klorgas, havde den franske fysiker Caignard de la Tour gjort en iagttagelse, som rigtig forstaaet vilde have ført til den samme opdagelse, som Andrews et halvt aarhundrede senere lykkelig udførte. De la Tour havde nemlig vist, at hvis han opvarmede en vædske over en bestemt temperatur, saa kunde han trykke den sammen saa meget, han bare orkede: den gik alligevel over i gasformen. Over denne bestemte temperatur kunde legemet altsaa under ingen omstændighed eksistere uden i gasformen.

Det er altid nyttigt at se en sag fra to modsatte synspunkter, ikke mindst i naturvidenskaben. Ligesom jeg kan komme til Storthingsbygningen baade ved at gaa opover og nedover Karl Johans gade, alt efter hvor i gaden jeg tager mit udgangspunkt, saa kan en saadan bestemt temperatur, som af de la Tour omtalt, naaes ad to forskjellige veie: enten ved opvarmning eller afkjøling. De la Tour gik den første af disse veie: han opvarmede en vædske over en bestemt temperatur og viste, at den i denne varmetilstand trods al anvendt sammenpresning alligevel gik over i gasformen. Andrews gik præcis den modsatte vei: han afkjølede en gasart under en bestemt temperatur og viste, at først naar denne temperatur var naaet, kunde gasarten ved tilstrækkelig tryk overføres til vædske. Som man ser: akkurat den samme ting i omvendt orden. Den "bestemte temperatur", som begge forskere omtaler, og over hvilket et legeme alene kan eksistere i gasformen, mens det under samme ogsaa kan eksistere som vædske, naar det udsættes for passende tryk, blev af Andrews betegnet som stoffets kritiske temperatur. Det tryk, som ved denne temperatur maa anvendes for at føre gasarten over i vædskeformen, kaldte han det kritiske tryk. Med kulsyre f. eks. nytter

det ikke at prøve fortætning over en temperatur af 30.9 gr. C. Ved høiere temperatur kan jeg udsætte kulsyren for 10, 100, 1000 eller millioner atmosfærers tryk: den er og blir fremdeles gasformig kulsyre, som vi kjender den fra selters, brus o. s. v. 30.9 gr. C. er altsaa kulsyrens kritiske temperatur. Akkurat ved denne temperatur vil den imidlertid under 73.6 atmosfærers tryk, altsaa presset sammen under en vegt af ca. 75 kg. pr. kvadratcentimeter gaa over til vædske. 73.6 atmosfærer er derfor kulsyrens kritiske tryk. I denne sin kritiske tilstand, altsaa netop paa overgangen, er kulsyren i virkeligheden hverken vædske eller gas, eller maaske rettere begge dele. Jo længer man kommer under den kritiske temperatur, jo mindre tryk vil der kræves for at overføre gasen i vædskeform. Ved 0 gr. C. blir kulsyren f. eks. flydende ved et tryk af 37.2 atmosfærer.

Jeg skal forsøge at fremstille forholdet grafisk:



Hosstaaende figur gjør rede for kulsyrens fortætningsforhold. Den skraverede del af figuren betegner vædskeformen, den uskraverede del luftformen. Over den kritiske temperatur, 30.9 gr. C., kan, som det sees, kulsyren kun optræde i luftformen. Ved et tryk af 73.6 atmosfærer eller mere vil den ved den nævnte temperatur gaa over i vædskeformen. Det samme er ogsaa tilfældet ved ringere tryk, naar kun temperaturen aftager i tilsvarende grad, saaledes ved 37.2 atmosfærers tryk, naar temperaturen er 0 gr. C. Linien fra den kritiske tilstand x til fortætningspunktet ved 0 gr. C. y er fremstillet som en enkel ret linie, skjønt den i virkeligheden er en meget uregelmæssig bugtet linie. En lignende grafisk fremstilling kunde natur-

ligvis ogsaa gives for kulsyrens optræden i fast form. Indenfor bestemte tryk- og temperaturgrænser vilde det til den faste tilstand hørende omraade vise sig med lignende konturer som det paa figuren skraverede, men af langt mindre udstrækning i alle retninger.

Med den gjennem Andrews' opdagelse vundne kundskab var spørgsmaalet om de permanente gasarters fortætning tydeligvis kommen ind i en ganske ny stilling. Det var jo haabløst at prøve at fortætte nogen af dem, saalænge man ikke havde afkjølet dem under den kritiske temperatur. Med ny iver tog man derfor atter fat paa opgaven.

I 1879 lykkedes det franskmændene Cailletet og Pictet at fortætte flere af de permanente gasarter ved samtidig tryk og afkjøling. Det var jo netop dette, der skulde til. Deres fremgangsmaade var forresten væsentlig forskjellig.

Pictet gik frem omtrent paa samme maade som Faraday tidligere. Han frembragte gasen ved sterk ophedning af visse stoffe i en smedejernsbeholder, og i forbindelse med jernbeholderen stod et solid, godt lukket kobberrør. Jo mere gas der udvikledes, jo mere pakkedes den sammen i kobberrøret, og desto større blev naturligvis trykket. Kobberrøret var paa alle kanter omgivet af fast, sneformig kulsyre, hvis temperatur ved fordampning i luftfortyndet rum kunde bringes ned til ca. 150 gr. C. kulde. Idet Pictet aabnede en kran i rørets ene ende, undveg den fortættede gas i form af en vædskestraale, som ved fordunstning hurtig opløstes.

Cailletet sammenpressede derimod gasarterne i et haarfint kobberrør, som i den ene ende var udvidet til en beholder. Sammenpresningen udførte han ved hjælp af en pumpe omtrent af samme konstruktion som dem, vi nu bruger ved fyldningen af luftringene paa en cykel, og afkjølingen fik han bevirket paa en baade let og sindrig maade. Som bekjendt vil en gas ved hurtig sammentrykning ophedes. Herpaa grunder sig det saakaldte luftfyrtøi, som forresten aldrig har faaet nævneværdig praktisk anvendelse. Omvendt vil en gas ved hurtig udvidelse afkjøles. Cailletet havde en kran paa sit rør. Naar denne aabnedes raskt, blev det voldsomme tryk pludselig ophævet. Den øverste del af gasen udvidede sig og afkjølede herved den underliggende del saa sterkt, at fortætning paafulgte. Beholderen fyldtes

af en tæt taage, der i enkelte tilfælde slog sig ned i form af smaa draaber.

Siden syttiaarene er forsøgene efter andre og lignende metoder fortsat af polakerne Wroblewsky og Olszewsky samt af engelskmanden Dewar. Især har den sidste i storartet maalestok fortættet gasarter, og ved en egen af ham opfunden fremgangsmaade har det lykkedes ham at opbevare dem som vædsker i længere tidsrum.

Spørgsmaalet om de permanente gasarter er altsaa for bestandig bragt ud af verden. Den sidste og mest haardnakkede af dem (nærmest fordi den saa vanskelig lader sig behandle), fluorgas, blev fortættet af Dewar og franskmanden Moissan i fællesskab i 1896. Flere af disse gasarter, f. eks. almindelig luft, er ogsaa af Dewar overført i fast form.

Ved endel Londonner-rigmænds liberalitet raader denne mand i sit laboratorium i Royal Institution over maskiner og hjælpemidler, der tillader ham saa at sige at optræde som grosserer i flydende luft. Mens de tidligere forskere fremstillede flydende surstof, flydende kvælstof o. s. v. draabevis, driver Dewar produktionen litervis. Han har siden faaet konkurrenter ogsaa paa dette omraade i sin landsmand Hampdon, i amerikaneren Tripler, tyskeren Linde og flere andre. Hans apparater og videre fremgangsmaade skal jeg ikke her nærmere gaa ind paa. Principet er i det hele taget det samme som tidligere anvendt: samtidig afkjøling og sammenpresning. Derimod bør det nærmere omtales, hvorledes det lykkedes Dewar ved forholdsvis enkle midler at opbevare de af de permanente gasarter fremstillede brysomme vædsker i saapas lang tid, at de nærmere kunde studeres og undersøges. Vanskelighederne ved en saadan opbevaring er nemlig overordentlig store. Forholdene i den ydre luft med hensyn til tryk og temperatur er jo saa aldeles forskjellige fra de forhold, hvorunder luften tvinges til at antage vædskeformen. Istedetfor en temperatur af 150 til 230 gr. kulde, som de forskjellige luftvædsker trænger, har man i sit arbeidsrum en temperatur af 15—20 gr. varme. Istedetfor et tryk af flere hundrede atmosfærer, har man i arbeidsrummet bare én atmosfæres tryk.

Almindelig nafta koger ved 32.5 gr. Tænker man sig i den stilling at skulle eksperimentere med nafta ved en temperatur af 2—300 gr. varme, saa har man en nogenlunde rigtig forestilling om de van-

skeligheder, Dewar havde at overvinde. Som en vanddraabe paa en glohed ovn bruser væk og fordamper i et øieblik, saaledes vilde ogsaa naftaen ved den nævnte temperatur forduftc, før man havde faaet ordentlig tid til at overbevise sig om dens tilværelse — endsige eksperimentere med den. Og endnu værre er forholdet med flydende luft under almindelig tryk og temperatur. At lægge et stykke is i den vædske virker omtrent paa samme maade som at lægge en glødende jernbolt i vand.

Naar det skulde lykkes at opbevare de permanente gasarter som vædsker, gjaldt det, ligesom ved opbevaring af is om sommeren, at hindre al tilførsel af varme udenfra. Kun var tingen saa meget vanskeligere. Isen kan vi klare selv i den hedeste sommervarme ved at omgive den med s l e t t e varmeledere. Dewar ræsonnerede som saa, at s l e t i n g e n varmeledning maatte være e n d n u bedre. Han opnaaede dette næsten til fuldkommenhed ved at lave en flaske med dobbelte vægge og fjerne luften mest muligt fra rummet mellem væggene. Det viste sig ved forsøg, at en saadan flaske stængte ude fire femtedele af den varme, som under ellers lige forhold fandt vei ind i en enkeltvægget flaske af samme størrelse. Herved var altsaa l e d n i n g e n ophævet, men ogsaa den varme, som s t r a a l e d e ind i flasken vilde han stænge ude, og dette opnaaede han simpelthen ved at forsølve indsiden af flaskens dobbelte vægge, der da vilde virke som et speil og sende tilbage alle varmestraaler, som traf flasken. En saadan "dewarsk flaske", som den kaldes, stænger ude 96.5 pct. af al udenfra kommende varme, og her kan flydende luft eller flydende surstof magelig opbevares og studeres. Dewar har da ogsaa ved disse flaskers hjælp med stor nøiagtighed bestemt de eiendommelige vædskers egenvegt, lysbrydningsevne og andre fysiske forhold. Det er ting, jeg her ikke nærmere skal gaa ind paa.

Men tilslut vil jeg faa lov at meddele et og andet om disse vædsker i almindelighed og om deres udsigter for praktisk udnyttelse i det daglige liv.

I flydende tilstand viser alle de — forhenværende, faar jeg vel sige — permanente gasarter sig som klare, farveløse vædsker af eiendommelig stor letbevægelighed. Enkelte af dem, deriblandt surstof, har et vakkert, blaaligt skjær, som man vel ikke uden ret har sat i forbindelse med luftens og himlens blaa farve. De er allesammen

uden undtagelse i besiddelse af en overordentlig lav temperatur, som ved at man øger fordampningen kan gjøres endnu lavere, fordi der ved fordampningen bruges varme, som tages fra vædsken selv. Det er jo netop det samme princip vi anvender, naar vi bruger vaade omslag i febertilfælde eller vander gaderne om sommeren.

Efter i mindre end en time at have fremstillet 22.5 liter flydende vandstof, stak Dewar for tilnærmelsesvis at prøve dens temperatur ned i vædsken et glasrør, som var lukket i den ene ende og ellers intet andet indeholdt end almindelig luft. Som en følge af den sterke afkjøling fyldtes rørets lukkede nedre ende efterhaanden med frossen luft, d. v. s. med luft i fast, snelignende form. Da han gjorde det samme med et rør fyldt med heliumgas, samlede der sig straks vædske paa bunden af røret. Og dog er det ikke længer siden end i 1896, at Olszewsky i Krakau erklærede, at helium var en permanent gas, endnu vanskeligere at fortætte end vandstof.

De fortættede gasarter har for længe siden fundet anvendelse i det praktiske liv. Specielt er dette tilfældet med kulsyre, som nu fremstilles i flydende eller fast form fabrikmæssig og forsendes hele verden rundt i særlige smedejernsflasker. Vort almindelige seideløl, brusen og seltersen i de smaa sommerpavilloner udskjænkes ved hjælp af flydende kulsyre. En kulsyreflaske staar ved et rør i forbindelse med øltønden. Naar kulsyren fordamper, driver den ved sit sterke tryk gjennem et andet rør øllet op i kranen i disken ovenfor. Den flydende kulsyre bruges ogsaa som drivkraft dels i vogne og lignende, dels i brandsprøiter. Til at frembringe lave temperaturer er den udmerket skikket, og i krigshavnen i Kiel har den iallefald i et enkelt tilfælde været anvendt til løftning af sunkne gjenstande. Siden kulsyren i flydende tilstand har vist en saa mangfoldig anvendelighed, er det ikke mere end rimeligt, at man allerede har spekuleret paa, hvordan flydende luft, flydende vandstof o. s. v. skulde kunne gjøres praktisk brugbare. Disse vædsker besidder jo den flydende kulsyres bedste egenskaber i endnu mere udpræget grad, og spørgsmaalet blir da bare, om de kan produceres tilstrækkelig billig, transporteres nogenlunde bekvemt og anvendes farefrit.

De første 30 gram flydende luft,som blev fremstillet paa Dewars laboratorium i London, skal have kostet over 10000 kr. — arbeide og omtanke ikke medregnet. Med en saadan pris er det selvsagt, at flydende luft ingen værdi har for det praktiske liv.

Amerikanerne er som bekjendt praktiske folk, og en amerikaner Charles Tripler mener nu at have løst opgaven baade hvad billig produktion, bekvem transport og farefri anvendelse angaar. Han fremstiller sin flydende luft i store mængder under almindelig atmosfærisk tryk efter en metode, som han ikke nærmere beskriver. Formodentlig skal han søge patent paa den. Den skal imidlertid være baade let og billig, og med et lidet laboratorieapparat kan han skaffe sig ca. 15 liter flydende luft i timen. Hvordan dette forholder sig, tør jeg ikke nærmere gaa ind paa. Men den maade, hvorpaa han transporterer den farlige vædske, er ganske sikkert baade billig og bekvem. Han anvender i dette øiemed bare en almindelig tinkande, som rummer fra 15—25 liter, vikler den ind i filt og putter den ned i en anden kande af samme sort. Saa har han dermed en dewarsk flaske af billigste sort. Som laag tjener et tykt lag af haarfilt, der holder varmen ude, men ikke hindrer gasen fra at undvige, efterhvert som vædsken fordamper. Med disse simple hjælpemidler skal Tripler have holdt luften flydende i 36 timer og kunnet transportere den mellem New York og Washington eller mellem New York og Boston. Med rimelig forsigtighed er der ingen fare ved behandlingen, da gasen, som jo ikke er giftig, undviger efterhvert, som den udvikles. Vædsken kan øses op med en blikkop og heldes i et hvilketsomhelst kar. Men er man saa uheldig at miste blikkoppen i gulvet, vil den knuses, som om den var af det tyndeste glas. Den umaadelige kulde gjør nemlig mange metaller overordentlig sprøde, dog ikke alle. Stikker man en østers ned i vædsken, blir indmaden haardere end det skal, hvori den ligger. Et stykke raat kjød kan paa denne maade hærdes, saa det klinger som klokkemetal, naar man slaar paa det; det er sprødt som ler og kan let pulveriseres med en hammer. Smør kan omdannes til et fint, tørt støv, og det samme er tilfældet med eg, ost, frugt og lignende.

Kviksølv er som bekjendt en vædske, der fryser til et sølvlignende metal ved omtrent 40 gr. kulde. Fylder vi et par kilogram kviksølv i en papform og dækker det med et lag flydende luft, vil kviksølvet uden hensyn til sit navn snart være en metalblok, der klinger, naar vi slaar paa den. I forveien har vi i hver ende af papformen sat ind en øienskrue, og begge disse er nu paalidelig fæstede i den haarde metalblok. Den ene øienskrue fæstes til en snor i taget; i den anden

hænger vi en vegt — lad os sige paa 25 kg. Femten til tyve minuter vil forløbe, inden metallet er saa optøet, at den forholdsvis store vegt kan trække en af øienskruerne ud.

Kviksølvtermometre vilde altsaa i en saadan temperatur ikke være videre anvendelige. Men heller ikke spiritustermometre, som bruges til aflæsning af lave temperaturer, vilde svare til sin hensigt. Helder vi nemlig en halv liter spiritus eller deromkring op i et kar masse. Røres den om med en pinde, blir den ellers saa letflydende med flydende luft, vil spiritusen snart danne en snelignende krystal-spiritus til en seig masse, der kan trækkes ud til etslags "istap" af 7—8 tommers længde.

Naar flydende luft en tid opbevares paa den af Tripler anvendte maade, faar den efterhaanden en blaalig farve og har da heller ikke længer samme sammensætning som før. Dette skyldes den omstændighed, at tinkanden i virkeligheden indeholder to forskjellige vædsker blandet sammen, nemlig flydende surstof og flydende kvælstof. Almindelig luft indeholder som bekjendt en femtedel surstof og fire femtedele kvælstof. Naar denne blanding fortættes, vil vædsken altsaa indeholde en femtedel flydende surstof og fire femtedele flydende kvælstof eller nøiagtigere, efter vegtsforhold, 23 pct. surstof og 77 pct. kvælstof. Da kvælstoffet fordamper lettest, vil vædsken i tinkanden efterhaanden blive mere og mere surstofrig, hvilket ogsaa er grunden til, at den farves blaalig. Som vi hørte, har det flydende surstof nemlig et blaaligt farveskjær. Den omstændighed, at vædsken blir mere og mere surstofrig giver anledning til nye, overraskende eksperimenter. Dypper man f. eks. nu et stykke tøi i vædsken og antænder det, vil det futte op som en "krudtkjærring". Ved at helde noget af vædsken i et glat ølglas og stikke dette ned i vand, danner der sig udenpaa glasset en skorpe af is. Gjentages forsøget, blir skorpen tykkere og tykkere, og trækker vi endelig glasset ud, faar vi en isform, som nu er sterk nok til at taale behandling. Saa fylder vi lidt af vædsken, som nu bestaar næsten bare af surstof, op i isformen. Til enden af en jerntraad fæster vi et stykke brændende knusk og stikker det hele ned i vædsken. Jernet vil da brænde som en raket og udsende en rig gnistregn til alle sider, saa isen rundt om lyser som en lampe. Naar forsøget er slut, viser det sig, at bunden af iskoppen er dækket af smaa, stivnede jerndraaber. I virkeligheden har vi smeltet jern i en digel

af is! — Overfor saa forbausende modsætninger er det kanske unødvendigt at gjøre opmerksom paa, at en blikkop med flydende luft anbragt paa en isblok vil koge, som om der fyredes under den med den sterkeste kulild.

— Nu, disse eksperimenter burde jeg kunne vise, istedetfor bare at fortælle om dem. Men som man nok har forstaaet af det foregaaende, kan denslags forsøg ikke foretages hvorsomhelst. Endnu iallefald har vi hos os ingen Mr. Tripler, som kan sende os en kande flydende luft, naar vi ønsker det til forelæsningsforsøg.

Hvad praktisk nytte disse videnskabens sidste seire vil kunne faa, er det endnu ikke godt at afgjøre. Meget beror naturligvis paa billig produktion og bekvem anvendelighed. Kan begge disse fordringer tilfredsstilles, tør den flydende luft komme til at give fremtiden et noget andet udseende end nutiden. Endel antydninger om denne fremtids udseende kan vi isaafald allerede give.

For det første vil flydende luft kunne paaregne udstrakt anvendelse, hvor det gjælder at fremstille lave temperaturer. Den giver en ren, tør kulde, og det maa herefter blive langt lettere end før at forsende frugt, kjød, eg og lignende levnetsmidler i frisk tilstand selv i et tropisk klima. I hoteller og andre store etablissementer kan den flydende luft dels anvendes til drift af elevatorer og dynamoer og dels til frysning eller afkjøling af madvarer. Det vil blive ligesaa let at faa vore værelser afkjølede om sommeren, som det nu er — naar man bare har raad til det! — at holde dem varme om vinteren. Samtidig vil den kvalme, udbrugte luft kunne erstattes af en atmosfære, der kan taale sammenligning med den reneste fjeldluft. Den umaadelige kulde dræber nemlig bakterierne.

Som eksploderende stof for krigsbrug skal den fortættede luft have en betydelig fremtid for sig. Militære autoriteter er allerede ifærd med at prøve dette. Endvidere vil flydende luft kunne bruges som drivkraft for skibe og jernbaner, specielt for undervandsskibe maa den være noget rent ideelt i den retning, fordi maskinen selv kan frembringe al den luft, mandskabet trænger til sit ophold under vandet. En anvendelse har Dewar allerede praktisk draget til nytte, nemlig ved tømning af glødelamper og Røntgen-apparater. Han simpelthen *fryser* luften ud af dem.

Med dette snarblik ind i fremtiden vil jeg slutte.

De enkle og lidet paaagtede forsøg, som begyndte paa Faradays laboratorium for trekvart aarhundrede siden, har ført til ganske merkelige resultater. Endnu kjender vi ikke deres praktiske betydning. Men vi bør i den retning ikke tro smaat om videnskaben. Indeværende aarhundrede har vist os, at den kan udrette det næsten utrolige.

P. Engelbrethsen.

En betydningsfuld reform: den kemiske industri.

Mange er de produkter, som ifølge de udvidede og forbedrede hjælpemidler, der i vor tid staar til industriens raadighed, har undergaaet saadanne prisforandringer, at de fra at være videnskabelige kuriositeter har kunnet finde anvendelse i det daglige liv. Vi erindrer saaledes om aluminium, som efter at det var fremstillet første gang af Wöhler i 1827 endnu indtil 1855 kostede 2400 reichsm. pr. kg., mens det nu leveres for 2 reichsm. 50 pf. pr. kg. Noget lignende gjælder ogsaa om flere andre metaller, om end i mindre grad; og flere pragtfulde farvestoffe, vanilie- og andre planters vellugtende stoffe, som tidligere kun fandt vei til den rige mands hus, føres nu i syntetisk fremstilling til omtrent enhver, der har lyst til at have disse ting i sit eie.

Et stof, der ved sin alsidige anvendelse griber ind i saa mange andre stoffes fremstilling, at man endog har sammenlignet dets betydning for den kemiske industri med dampkraftens betydning for den mekaniske industri, er svovlsyren. Ialfald i det nu til endegaaende aarhundrede har man i virkeligheden kunnet betegne den egentlige kemiske storindustri som fabrikationen af svovlsyre og hvad dermed staar i forbindelse, og man har havt vanskeligt ved at paapege et kemisk industrielt produkt, ved hvis fremstilling ikke svovlsyre direkte eller indirekte har spillet en vis rolle. Man har f. eks. kunnet føre et forgiftningstilfælde ved nydelsen af arsenikholdigt hvedebrød tilbage til arsenikholdig svovlsyre, som benyttedes til fremstilling af den saltsyre, hvormed man har udviklet den kulsyre, der anvendtes til dannelsen af det dobbelt kulsure natrium, der atter udgjorde en bestanddel af det bagepulver, ved hjælp af hvilket brødet blev bagt!

Svovlsyren har været kjendt i lange tider, idet allerede i det 8de aarhundrede den bekjendte arabiske kemiker og alkymist Geber omtalte den "sure spiritus", der opstaar naar man opheder alun. Nogen egentlig praktisk anvendelse fandt svovlsyren dog først i det 18de aarhundrede, og den fremstilledes da i begyndelsen i store glasballoner eller glaskasser; først i 1746 indførte man for første gang i svovlsyrefabrikationen de saakaldte blykamre, der nu i vore dage giver disse fabriker sit karakteristiske habitus.

Mens svovlsyren i midten af det 18de aarhundrede kostede over 80 kroner pr. kg., var prisen ved vort nuværende aarhundredes begyndelse ca. 39 øre pr. kg., mens den nu ved aarhundredets slutning siges at kunne produceres for ca. 3 øre pr. kg. Vi vil ikke her gjøre rede for de mangfoldige momenter i svovlsyrefabrikationens historie, der har kunnet foranledige disse prisfald, der nu har naaet et niveau saa lavt, at man kunde tvile paa yderligere synken af prisen.

Og dog har der gjort sig et behov gjældende for en videregaaende prisreduktion, navnlig af den høit koncentrerede syre, der i stedse stigende mængde bruges ved fremstillingen af sprengstoffe og af kunstige tjærefarvestoffe. Bestræbelserne har navnlig taget sigte paa forenklingen af de to afdelinger i svovlsyrefabrikationen, som fordrer de største anlægsomkostninger, nemlig blykamrene og koncentrationsapparatet.

Anskaffelsen af en platinakjedel til destillation af en stor fabriks produktion er unegtelig nu, da platina har paa det nærmeste samme værdi som guld, et ømt punkt i fabrikernes anlægs- og forrentningsbudget. Man har søgt at reducere platinabehovet ved benyttelse af blyhjelme til retorterne eller ved helt at undgaa platina, og det maa siges, at vore to norske svovlsyrefabriker paa Lysaker og i Stavanger fremstiller uden benyttelse af platinaredskaber, men ved apparater henholdsvis af glas eller porcellæn, svovlsyre, om end ikke af allerhøieste koncentration, saa dog saa sterk, at den kan bruges ikke blot til superfosfat, men ogsaa ved sprengstoffabrikationen.

Blandt fabrikationsomkostningerne for den forholdsvis svage saakaldte "kammersyre" spiller forrentning og amortisation af blykamrene og de for disse nødvendige bygninger en ganske betydelig rolle, hvorfor man i lang tid har bestræbt sig for enten at erstatte disse blykamre med kamre af andet materiale eller at indskrænke deres stør-

relse eller at undgaa dem helt. Kun i de to sidstnævnte retninger har anstrengelserne dog ført til praktiske resultater. Lunge og Rohrmann har søgt at opveie formindskelsen i blykamrenes volumen derved, at han i det taarnformige kammer tvinger gasarterne ved hjælp af et deri anbragt pladesystem til at blande sig med og virke paa hinanden. Andre teknikere i denne industrigren siger at opnaa det samme ved at lade gasarterne indstrømme tangentialt i det cylinderformige blykammers øvre del, mens udgangsaabningen er centralt i kamrets bund, hvorved gasarterne tvinges til at gjennemløbe en lang skrueformig bane i kamret.

Interessantest og vistnok af ikke mindst betydning er dog den fremgangsmaade, som af professor Clemens Winkler i Freiberg er angivet til fremstilling af høist koncentreret svovlsyre uden benyttelse af blykamre og uden først at fremstille fortyndet syre.

Men interessant er det ogsaa, at ligesom der "intet er nyt under solen", saa synes ogsaa denne nye metode, der truer med at frembringe en grundig omvæltning i grundlaget for hele den kemiske storindustri, i sit princip at være en tilbagevenden til den gamle fremstillingsmaade af svovlsyre i form af "vitriololie". Som allerede omtalt fremstillede de gamle alkymister svovlsyren ved destillation af alun; senere brugte man andre svovlsure salte, især jernvitriol, og i denne skikkelse har den gamle fremgangsmaade holdt sig helt op til vor tid ved fremstillingen af den saakaldte "bøhmiske" eller "rygende" svovlsyre, der som bekjendt kan betragtes som svovlsyre i yderst koncentreret form, tildels endog som "anhydrid".

Den nævnte metode, der som det anførte navn udsiger, har holdt sig længst i en fabrik i Bøhmen, led blandt andet af den ulempe, at den ikke godt passede for den egentlige storindustri, idet man kun kunde bearbeide 1 kg. vitriol ad gangen; — ved større mængder maatte man anvende saa høi temperatur, at den dannede svovlsyre sønderfaldt i svovlsyrlinggas og surstof. Efterat det allerede i syttiaarene var lykkedes Cl. Winkler at bringe svovlsyrlinggas til at forene sig med frit surstof til svovlsyreanhydrid ved at lede de nævnte gasarter henover opvarmet fintfordelt platina, der benyttedes i form af platineret asbest, saa han snart, at dette kunde anvendes ikke blot paa de ved destillation af jernvitriol vundne gasarter, men ogsaa paa den svovlsyrling, der i de moderne svovlsyrefabriker vindes ved forbrænding af svovl eller svovlkis.

Da det saaledes lykkes at faa selve anhydridet og altsaa ogsaa den mest koncentrerede svovlsyre direkte af svovlsyrling og surstof, slipper man altsaa den betydelige omvei gjennem den i de kostbare blykamre ved hjælp af kostbar salpetersyre fremstillede svage "kammersyre", der efterpaa maatte koncentreres under anvendelse af brændsel og i ofte kostbare apparater. Som omtalt bruges unægtelig ogsaa det kostbare platina ved den Winkler'ske proces, men nogle faa kilo platina rækker til at platinere ca. 100 kilo asbest, som fordres for en paa stor produktion beregnet fabrik, og naar i værdi hverken op mod et stort blykammersystem eller til en platinakjedel af samme arbeidsevne.

Ligesom det er superfosfatfabrikationen og sodafabrikationen efter Leblancs metode, der ved sit store forbrug af svovlsyre har været de egentlige drivfjære for svovlsyrefabrikationens hidtidige udvikling, saa synes det, som om det er den tyske tjærefarveindustri, der bliver en af de vigtigste interessenter i udviklingen af den nye form af svovlsyrefabrikationen. I dén store badensiske anilinfarvefabrik i Ludwigshafen, der aarlig bearbeider 80 000 tons svovlkis paa høit koncentreret svovlsyre, har man allerede gjennemført den Winkler'ske metode med saa gunstigt resultat, at den herefter vundne syre ikke blot kan konkurrere i prisbillighed med den almindelig koncentrerede syre, men ogsaa efter fortynding med vand falder billigere end den ukoncentrerede kammersyre.

John Sebelien.

Boganmeldelser.

Hans Reusch: "Læren om stenene og jordklodens bygning". Denne lille bog er netop udkommet i 4de udgave, en meddelelse, der virker adskillig bedre end enhver anbefaling. Nærværende udgave afviger særdeles lidet fra 3die udgave. De væsentligste forandringer bestaar i, at endel tegninger er blevne erstattede af bedre, og at der er kommet et geologisk kart over det nordlige Norge, samtidig som kartet over det sydlige Norge har undergaaet nogle forandringer. Alt er forbedringer, der øger bogens brugbarhed. Tilslut

et spørgsmaal: Skulde det ikke, naar 5te udgave i en forhaabentlig ikke altfor fjern fremtid udkommer, være hensigtssvarende at udgive bogen i forøget udgave? Det synes, som om trangen til geologiske kundskaber vokser, trods, eller kanske netop, fordi denne videnskab holdes borte fra skolerne.

C. F. K.

Mindre meddelelser.

G. A. Hansen.

Til samtlige landets læger er der i disse dage udsendt en indbydelse til tegning af bidrag til en buste af overlæge dr. med. G. A. Hansen. Som bekjendt har overlæge Hansen fortjenesten af først at have paavist leprabacillen som aarsag til spedalskheden og derved utvilsomt fastslaaet denne frygtelige sygdoms aarsagsforhold. Ogsaa ellers er overlægens navn uløselig knyttet til udforskningen af spedalskheden, men hans opdagelse af sygdommens bacil er dog den opdagelse, som har sat kronen paa hans arbeide, og som for alle tider vil knytte en norsk videnskabsmands navn til en af de vigtigste videnskabelige opdagelser paa det medicinske omraade i vort aarhundrede. Der er fra tysk side flere gange gjort forsøg paa at faa tilegnet den tyske videnskab æren for den norske opdagelse, det her gjælder, og heri ligger der en øget opfordring til vort land om at hævde det rigtige forhold, naar leilighed gives. Men derved paalægges der os ogsaa forpligtelsen til at skaffe overlæge Hansen den anerkjendelse for hans værdifulde opdagelse, som han med saa stor ret fortjener. Denne følelse ligger til grund for den indbydelse, som vi her henleder opmerksomheden paa, og som er undertegnet af en lang række fremtrædende læger i vort land og af nogle mænd udenfor lægernes kreds. Hvad lægerne angaar, saa finder indbydelsen nok frem til dem, men ogsaa udenfor deres kreds er der visselig mange, som vil ønske at yde sit bidrag i dette øiemed og derigjennem bidrage til at hædre en af vort lands fortjente mænd.

Bidrag kan sendes til "Naturen"s redaktion, Bergen.

Mumiehvede og mumiebyg.

I de første aartiere af det 18de aarhundrede var nogle forskere saasom grev von Sternberg ude for den mystifikation, at den saakaldte mumiehvede kunde bringes til at spire. Uden tvil var det kunstig brunet frisk hvede. Enkelte botanikere opgav dog ikke troen paa den mulighed, at den tørre og kolde luft i de gammelægyptiske begravelsespladse skulde kunne bevare spirekraften. For at kunne faa denne sag sikkert afgjort har Edmond Gairs undersøgt baade kemisk og anatomisk noget korn, som professor Maspero, direktør for museet i Bulok, Kairo, selv har samlet i gravene ved Gebelain, Gurna, Sakkara, Dendera og Theben, og som stammer fra det 5te, 9de, 18de og 21de dynasti, altsaa fra det 40de til det sidste aarhundrede før vor tidsregning. I modsætning til, hvad Alphonse de Candolle ansaa for mulig, fandt Gairs, at trods det ydre gode udseende var enhver mulighed for spiring i det faraoniske korn forlængst uddød. Kornets reservestoffe (stivelse o. s. v.) var endnu saa kemisk godt bevarede, at en spiredygtig kime godt kunde blive ernæret af dem, men kimen selv var ødelagt. Den havde et udseende, som om dette maatte være foregaaet allerede for meget lang tid siden. Cellerne kunde vel endnu paavises, men de var kemisk forandrede og havde en rødbrun farve. De gav ikke mere de kemiske rektioner, som man kan finde selv hos femti aar gamle kornkimer. Ogsaa kimens sammenhæng med ernæringsvævet hos mumiekornet var forandret. Selv efterat den var bleven dynket med glycerin, var den skjør, hvad der viser, at sammenhængen kun er en ydre, og at enhver spireevne er ganske utænkelig.

sg. ”Prometheus“.

Græshopper i millionvis.

Fjeldstrøget paa østsiden af Sørfjorden i Hardanger er høit og vildt. Paa store strækninger findes end ikke i høifjeldsdalene sætre, men kun hytter for faaregjætere. Disse hytter er opført paa steder, hvor der er pletter med forholdsvis rig plantevekst, blandt andet af dryas octopetala og andre arktiske planter, paa undergrund af let smuldrende skifer. Flekkerne af beitesmark maa faarene dele med en utrolig mængde middelstore græshopper. Disse tilhører efter en velvillig af statsentomolog W. M. Schøyen udført bestemmelse af ”fjeldgræshoppen“ pezotettix frigidus, Boheman, der blev funden

første gang i 1844, og holder til overalt i vore høieste fjeldtrakter, hvor den færdes lige ind til snefonnerne. Omkring to af fækarhytterne Ovnkjeilen og Kinsaakvolvhytten gjorde jeg i sommer et lidet overslag over græshoppernes antal. Regner man, at der er 1 kvadratkilometer beitesmark om hver af hytterne indtil i en afstand af 2 km., og regner man endvidere 2 græshopper paa hver kvadratmeter (hvad der er lavt sat), saa faar man ud, at der bare om hver af disse to hytter hopper omkring 2 millioner graadige plantespisere. Hvormange millioner maa der ikke være paa hele det omgivende høifjeld. Græshopperne sagdes at være aarvisse i saadant stort antal.

H. R.

Temperatur og nedbør November 1900.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	2.7	+ 2.1	11	3	— 8	30	30	— 71	— 70	7	17
Trondhjem	0.1	— 0.3	10	9	— 11	30	19	— 70	— 79	7	14
Bergen	4.4	+ 0.8	11	7	— 3	18	203	+ 32	+ 19	35	8
Oxø	4.7	+ 0.7	10	8	— 2	19	109	— 7	— 6	31	13
Dalen	— 1.0	0.0	9	10	— 10	21	104	+ 22	+ 27	24	13
Kristiania	1.2	+ 1.1	9	8	— 10	30	44	— 4	— 8	8	13
Hamar	— 1.2	+ 0.9	8	9	— 16	30	40	— 1	— 2	13	13
Dovre	— 4.5	+ 0.5	5	9	— 17	18	2	— 26	— 96	1	13

FEB 26 1901

14,707

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 1. 24de aargang - 1900. Januar.

JNDHOLD

Carl Fred. Kolderup: Diamant- og guldforekomsterne i og omkring de sydafrikanske republiker (med 4 fig.) 1
Herman Zippel: Oljetræet 10
Lr. Krieger ved *C. N.:* Om luft 15
O. J. Lie-Pettersen: Nogle kjæmper i insektverdenen (med 1 fig.) 22
G. H. F. Nutall: Gifte hos vore snylteorme ... 25
J. G. Et forhistorisk dyr 27
Anmeldelser: G. Guldberg: Grundtræk af Menneskets Anatomi 30
Mindre meddelelser: Tsetse-fluen. — Hjælpsomhed hos et insekt. — Temperatur og nedbør november og december 1899 39

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

„NATUREN“

begynder med januar 1900 sin 24de aargang (3die række, 4de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstøttede folkebibliotheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,** Bergen.

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Snorre Sturlasson: Norges kongesagaer (til aar 1177) oversat af dr. Gustav Storm. Pragtudgave, H. 28—29. Folkeudgave, H. 42—43. (Stenersen & Co., Kristiania.) à 0.30.

Opfindelsernes bog. Hefte 11—12. 25 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Kr. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. 25de levering. 1 kr. (Nordiske forlag, Kjøbenhavn.)

A. Feddersen: Samleren. Hefte 16—17. 0.25. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Frem. Hefte 13 . 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

P. La Cour og J. Appel: Historisk fysik. Hefte 29. 0.65. (Nord· forlag, Kjøbenhavn).

J. O. Bøving-Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. 4de levering. 0.60. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Nansenfondets prisopgave.

Fristen for indlevering af besvarelser af den af Nansenfondet udsatte prisopgave, der skulde være indleveret inden 1ste januar 1900, er ifølge beslutning af fondets styrelse forlænget **til 1ste april 1900.**

Luthersk Kirketidende

udkommer hver Lørdag, redigeret af Presterne **I. G. Blom, Andreas Hansen** og **Gustav Jensen.**

Bladet, der er Landets eneste ugentlige Kirketidende, staar aabent for den kirkelige Diskussion, bringer Artikler om Tidens kirkelige Spørgsmaal hjemme og i Udlandet, giver kirkelige Efterretninger, Boganmeldelser og udførlige Oplysninger om ledige Embeder. Pris Kr. 2.50 for Halvaaret.

Af Pressens Udtalelser hidsættes:

. . . . . Vi benytter Anledningen til at henlede Opmærksomheden paa dette vort kirkelige Ugeblad. Ikke blot er det i det, at de forskjellige Meninger brydes — og ofte ret mandelig. Men her faar vi ogsaa korte Meddelelser om de nye friske Tanker, som rører sig inden Theologien og kaster nyt Lys over Troens Verden, her faar vi gjentagne Oversigter over Kirkelivet herhjemme og ude i den store Verden, vi faar følge Strømningerne og glæde os over de stærke Bevægelser i det praktiske religiøse Liv udover Landene.

Dette Ugeskrift . . . . er uundværligt for enhver, der vil følge det kirkelige Arbeide, den religiøse Tanke, den theologiske Videnskab iblandt os.

(F. K. i Bergens Tidende.)

Bestillinger bedes indsendt gjennem Postantalterne eller direkte til

Lutherstiftelsens Boghandel.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

FEB 26 1901

14.757

NATUREN

Illustreret maanedsskrift

for

populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 2. 24de aargang - 1900. Februar.

INDHOLD

Ragnar Barmann: Elektricitetens anvendelse til opvarmning og kogning (med 4 fig.) 33

K. O. Bjørlykke: Glaciale plantefossiler 39

N. Thingberg Thomsen: Aarhundredets fyrstikker 44

Prof. Karl Groos: Dyrenes kjærlighedslege 54

Mindre meddelelser: Embr. Strand: Bidronninger, som ikke kan lægge droneeg. — Embr. Strand: Kofuglenes forplantningsevne. — En blodstillende Plante. Tradescantia eracta. — Temperatur og nedbør januar 1900 61

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

„NATUREN“

begynder med januar 1900 sin 24de aargang (3die række, 4de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstottede folkebibliotheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,** Bergen.

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Opfindelsernes bog. Hefte 16—19. 25 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Frem. Hefte 15—19. à 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

J. O. Bøving-Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. 5te levering. 0.60. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

P. La Cour og J. Appel: Historisk fysik. Hefte 30. 0.65. (Nord' forlag, Kjøbenhavn).

Kr. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. 26de levering. 1 kr. (Nordiske forlag, Kjøbenhavn.)

Luthersk Kirketidende

udkommer hver Lordag, redigeret af Presterne **I. G. Blom, Andreas Hansen** og **Gustav Jensen.**

Bladet, der er Landets eneste ugentlige Kirketidende, staar aabent for den kirkelige Diskussion, bringer Artikler om Tidens kirkelige Sporgsmaal hjemme og i Udlandet, giver kirkelige Efterretninger, Boganmeldelser og udforlige Oplysninger om ledige Embeder. Pris Kr. 2.50 for Halvaaret.

Af Pressens Udtalelser hidsættes:

..... Vi benytter Anledningen til at henlede Opmærksomheden paa dette vort kirkelige Ugeblad. Ikke blot er det i det, at de forskjellige Meninger brydes — og ofte ret mandelig. Men her faar vi ogsaa korte Meddelelser om de nye friske Tanker, som rorer sig inden Theologien og kaster nyt Lys over Troens Verden, her faar vi gjentagne Oversigter over Kirkelivet herhjemme og ude i den store Verden, vi faar følge Strømningerne og glæde os over de stærke Bevægelser i det praktiske religiose Liv udover Landene.

Dette Ugeskrift .... er uundværligt for enhver, der vil følge det kirkelige Arbeide, den religiøse Tanke, den theologiske Videnskab iblandt os.

(F. K. i Bergens Tidende.)

Bestillinger bedes indsendt gjennem Postantalterne eller direkte til

Lutherstiftelsens Boghandel.

Nansenfondets prisopgave.

Fristen for indlevering af besvarelser af den af Nansenfondet udsatte prisopgave, der skulde være indleveret inden 1ste januar 1900, er ifølge beslutning af fondets styrelse forlænget **til 1ste april 1900.**

Plantebytte.

Ca. 100 arter udenlandske (mest øst- og sydeuropæiske) herbarieplanter kan erholdes i bytte mod mindre almindelige norske efter nærmere aftale.

Man henvende sig til provst Landmark, Flakstad.

I kommission hos **Aschehoug & comp.** er udkommet:

Nedbøriagttagelser i Norge,

udgivet af **Det norske meteorologiske Institut,**

aargang IV 1898,

med 1 kart og 2 plancher

Pris kr. 6.00. (HO)

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

FEB 26 1901

14,757

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 3. 24de aargang - 1900. Marts.

INDHOLD

E. Simonsen: Hvorledes man kan beregne eksistense af ukjendte kemiske grundstoffer og forudsige deres fysiske og kemiske egenskaber . . 65
Prof. Karl Groos: Dyrenes kjærlighedslege (slutn.) 79
Dadelpalmen (med 1 fig.) 84
Mindre meddelelser: Telegrafen og dyrene. — H. R.: Platina i fast fjeld. — H. R.: Asbest 95

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

„NATUREN"

begynder med januar 1900 sin 24de aargang (3die række, 4de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturviderskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen" udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen" faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag" til **„Naturens ekspedition", Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstøttede folkebibliotheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion"**, Bergen.

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Robert Collett and Fridtjof Nansen: The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific results edited by Fridtjof Nansen. IV. An account of the birds by —. (Jacob Dybwad, Kristiania. F. A. Brockhaus, Leipzig. Longmanns, Green & Co., London, Newyork, Bombay.)

R. Collett: Contributions to the knowledge of the genus Lycodes, Reinh. II. Lycodes gracilis, M. Sars. (Jacob Dybwad, Kristiania.)

R. Collett: On a second collection of birds from Tongoa, New Hebrides. (Jacob Dybwad, Kristiania.)

R. Collett: On a Hybrid Thrush found in Norway (Turdus iliacus × Turdus pilaris). (Jacob Dybwad, Kristiania.)

J. O. Bøving-Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. levering 6, 7. 0.60. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

A. Feddersen: Samleren. Hefte 18—19. 0.25. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Opfindelsernes bog. Hefte 20—23. 25 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Frem. Hefte 20—24 à 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Luthersk Kirketidende

udkommer hver Lørdag, redigeret af Presterne **I. G. Blom, Andreas Hansen** og **Gustav Jensen.**

Bladet, der er Landets eneste ugentlige Kirketidende, staar aabent for den kirkelige Diskussion, bringer Artikler om Tidens kirkelige Spørgsmaal hjemme og i Udlandet, giver kirkelige Efterretninger, Boganmeldelser og udførlige Oplysninger om ledige Embeder. Pris Kr. 2.50 for Halvaaret.

Af Pressens Udtalelser hidsættes:

. . . . . Vi benytter Anledningen til at henlede Opmærksomheden paa dette vort kirkelige Ugeblad. Ikke blot er det i det, at de forskjellige Meninger brydes — og ofte ret mandelig. Men her faar vi ogsaa korte Meddelelser om de nye friske Tanker, som rører sig inden Theologien og kaster nyt Lys over Troens Verden, her faar vi gjentagne Oversigter over Kirkelivet herhjemme og ude i den store Verden, vi faar følge Strømningerne og glæde os over de stærke Bevægelser i det praktiske religiøse Liv udover Landene.

Dette Ugeskrift . . . . er uundværligt for enhver, der vil følge det kirkelige Arbeide, den religiøse Tanke, den theologiske Videnskab iblandt os.

(F. K. i Bergens Tidende.)

Bestillinger bedes indsendt gjennem Postantalterne eller direkte til

Lutherstiftelsens Boghandel.

Nansenfondets prisopgave.

Fristen for indlevering af besvarelser af den af Nansenfondet udsatte prisopgave, der skulde være indleveret inden 1ste januar 190?, er ifølge beslutning af fondets styrelse forlænget **til 1ste april 1900.**

Plantebytte.

Ca. 100 arter udenlandske (mest øst- og sydeuropæiske) herbarieplanter kan erholdes i bytte mod mindre almindelige norske efter nærmere aftale.

Man henvende sig til provst Landmark, Flakstad.

I kommission hos **Aschehoug & comp.** er udkommet:

Nedbøriagttagelser i Norge,

udgivet af **Det norske meteorologiske Institut,**

aargang IV 1898,

med 1 kart og 2 plancher

Pris kr. 6.00. (HO)

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

FEB 1901
14,757

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 4. 24de aargang - 1900. April.

INDHOLD

P. Engebrethsen: Atmosfærens form (med 3 fig.) 97
A. Falkenberg: Marsovne som elektriske centralstationer 106
Prof. Karl Hassack: Silkesurrogater (med 2 fig.) 110
Mindre meddelelser: Temperatur og nedbør i februar 1900 128

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

„NATUREN“

begynder med januar 1900 sin 24de aargang (3die række, 4de aargang), paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, saa **der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjore rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstottede folkebibliotheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,** Bergen.

Aargangene af 1ste række (1ste—10de aarg.) sælges for 1 kr. pr. bind; flere er dog udsolgte.

Aargangene af 2den række (11te—20de aargang) sælges for kr. 2.50 pr. bind.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Frem. Hefte 25—29 à 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Th. Hiortdahl: De første begyndelsesgrunde af kemi. Nærmest til brug for husholdnings- og ungdomsskoler samt seminarier. (Cammermeyer, Kristiania.)

Kr. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. 27de levering. 1 kr. (Nordiske forlag, Kjøbenhavn.)

Bøving Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. 7de—8de levering à 60 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn.)

Tromsø Museums Aarsberetning for 1898. (Kjeldseth, Tromsø.)

Tromsø Museums Aarshefter. 21 & 22. 1898—1899. 1ste Afdeling. (Aktietrykkeriet, Trondhjem.)

Opfindelsernes bog. Hefte 25—27. 25 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Nordisk tidskrift för vetenskap, konst och industri. H. 1002. Utgifven af Letherstedtska föreningen. (Norstedt & Sønner, Stockholm.)

Sophus Christensen: Legemsøvelser i folkeskolen og blandt ungdommen paa landet. (S. & J. Sørensen, Kristiania.)

Samtiden. Tidsskrift for litteratur og samfundsspørgsmaal. Redigeret af Gerhard Gran. H. 3.

Hans Reusch: Geografi for middelskolen. (Brøgger, Kristiania.)

Luthersk Kirketidende

udkommer hver Lørdag, redigeret af Presterne **I. G. Blom, Andreas Hansen** og **Gustav Jensen.**

Bladet, der er Landets eneste ugentlige Kirketidende, staar aabent for den kirkelige Diskussion, bringer Artikler om Tidens kirkelige Spørgsmaal hjemme og i Udlandet, giver kirkelige Efterretninger, Boganmeldelser og udførlige Oplysninger om ledige Embeder. Pris Kr. 2.50 for Halvaaret.

Af Pressens Udtalelser hidsættes:

..... Vi benytter Anledningen til at henlede Opmærksomheden paa dette vort kirkelige Ugeblad. Ikke blot er det i det, at de forskjellige Meninger brydes — og ofte ret mandelig. Men her faar vi ogsaa korte Meddelelser om de nye friske Tanker, som rører sig inden Theologien og kaster nyt Lys over Troens Verden, her faar vi gjentagne Oversigter over Kirkelivet herhjemme og ude i den store Verden, vi faar følge Strømningerne og glæde os over de stærke Bevægelser i det praktiske religiøse Liv udover Landene.

Dette Ugeskrift .... er uundværligt for enhver, der vil følge det kirkelige Arbeide, den religiøse Tanke, den theologiske Videnskab iblandt os.

(F. K. i Bergens Tidende.)

Bestillinger bedes indsendt gjennem Postantalterne eller direkte til

Lutherstiftelsens Boghandel.

Plantebytte.

Ca. 100 arter udenlandske (mest øst- og sydeuropæiske) herbarieplanter kan erholdes i bytte mod mindre almindelige norske efter nærmere aftale.

Man henvende sig til provst Landmark, Flakstad.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind. kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

FEB 23 1901

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 5. 24de aargang - 1900. Mai.

INDHOLD

Kristian Gloersen: Vildrenen 129
O. J. Lie-Pettersen: Insekter som sygdomsformidlere 136
Amund Helland: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge 139
Eimbr. Strand: Om forgiftning ved slanger 150
Pilledreiere 154
Boganmeldelser. K. I.: „Nedboriagttagelser i Norge“ 157
Mindre meddelelser: De forskjellige belysningsarters indflydelse paa det menneskelige oie. — Suggestionens magt. — Temperatur og nedbor i marts og april 1900 159

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjobenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i boklådorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Gerhard Gran: Samtiden. Tidsskrift for litteratur og samfundsspørgsmaal. Redigeret af —. H. 4, 5. (Aschehoug & Co., Kristiania.)

A. Feddersen: Samleren. Hefte 20—23. 0.25. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. 28de levering. 1 kr. (Nordiske forlag, Kjøbenhavn.)

Opfindelsernes bog. Hefte 28—34. 25 øre. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

Thorvald Kornerup: Aperçu des „Meddelelser om Grønland", 1876—1899. (C. A. Reitzel, Kjøbenhavn.)

Tidskrift, Geografisk —, redigeret af kommandør O. Irminger. Bd. 15, h. V—VI. (V. O. Søtofte, Kjøbenhavn.)

Hugo Samzelius: Jägaren. Nordisk årsbok för jakt- och naturvänner. Sjette årgången. Med 2 helsidebilder, 19 porträtt och 10 illustrationer i texten. (Wahlström & Widstrand, Stockholm.)

Bøving Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. 9de—10de levering à 60 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn.)

Frem. Hefte 30—36 à 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Gustaf Kolthoff: Ur djurens lif. Bd. II, h. 2. 0.50. (Fr. Skoglund, Stockholm.)

Tidsskrift, Norsk jæger- og fiskerforenings —. 29de aargang. H. 1. (C. Werner & Co., Kristiania.)

Den norske Nordhavsexpedition 1876—1878. XXVII. Zoologi. Polyzoa. Ved O. Nordgaard. Med 1 planche og 1 kart. (Grøndahl & Søn, Kristiania.)

Tidsskrift for det norske landbrug. Udgivet af Det kgl. selskab for Norges vel. 7de aargang. H. 4. (Grøndahl & Søn, Kristiania.)

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin 38e årgång.

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

FEB 26 1901

NATUREN

14,757

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 6, 7. 24de aargang - 1900. Juni-juli.

INDHOLD

Amund Helland: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge (med 12 fig.). (Forts.) 161
Zeppelins luftskib (med 1 fig.) 181
G. A. H.: Kræftparasiter 188
M. B.: Gjærdesmutten 191
O. J. Lie-Pettersen: Myrerne i planteudbredelsens tjeneste 199
A. J. Olsen: Hundens kombinationsevne 202
G. A. H.: Kampen mod gnaverne 204
Schiller-Tietz: De nyfødtes farve hos negrene .. 205
Ernst Krause: Har de lavere dyr følelse af smerte 208
Carus Sterne: De haleløse katte (med 2 fig.)... 213
Mindre meddelelser: De arktiske egnes mikrober. — *H. Huitfeldt Kaas:* Merkelig spredning af plantefrø. — Vore vigtigste frugters sammensætning og næringsværdi. — *sg:* En statistik over oceandybene. — Temperatur og nedbør i mai og juni 1900 219

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehall. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i bokladorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4. Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Bøving Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr. 11te—14de levering à 60 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn.)

Samtiden. Tidsskrift for litteratur og samfundsspørgsmaal. Redigeret af Gerhard Gran. H. 6. (Aschehoug & Co., Kristiania.)

Frem. Hefte 37—43 à 10 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

A. Feddersen: Samleren. Hefte 24—25. 0.25. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Opfindelsernes bog. Hefte 35—40. 25 øre. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

Nedbøriagttagelser i Norge. Udgivet af det norske meteorolgiske institut. Aargang V. Kr. 6.00. (Aschehoug & Co., Kristiania.)

Tidsskrift for det norske landbrug. Udgivet af Det kgl. selskab for Norges vel. 7de aargang. H. 5. (Grøndahl & Søn, Kristiania.)

Beretning om Det kgl. selskab for Norges vel og dets underafdelingers virksomhed i aaret 1899. (Grøndahl & Søn, Kristiania.)

Vilhelm Balslev: Hjælpebog for begyndende naturhistorielærere. (Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin 38e **årgång.**

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

FEB 28 1901

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 8. 24de aargang - 1900. August.

INDHOLD

Amund Helland: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. (Forts.) 225
Schiller-Tietz: Om bistik og bigift 246
Askill Røskeland: Et og andet om bæveren 252
Gs.: Om indigo 253
Mindre meddelelser: *I. Fr. S.:* Et serbisk forslag til kalenderreform 255

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.

Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan ftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i bokladorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er udkommet:

„Nedbøriagttagelser i Norge“

udgivet af

Det norske meteorologiske Institut,

aargang 5, 1899, med 1 kart og 2 plancher.

Pris kr. 6.00.

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin 38e årgång.

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm.

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

NATUREN

14,757

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 9. 24de aargang - 1900. September.

INDHOLD

Amund Helland: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. (Forts.) 257
P. Engelbrethsen: Jordklodens tidligste udvikling 268
Idar Handagard: Haardføre planter i lavlandet 272
O. J. Lie-Pettersen: Den saakaldte „trompeter" hos humlerne 279
sg.: Mimicry hos slangerne 282
Mindre Meddelelser: Nogle iagttagelser om flaggermusene, Befrugtning af blomster paa Ny-Zeeland, Mikrobernes modstandsevne mod kulde, Slegtskab mellem mennesker og dyr, Temperatur og nedbør i juli og august 1900 284

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. — Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i boklådorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Opfindelsernes bog. Hefte 40—51. 25 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Bøving Petersen og H. Dreyer: Vor klodes dyr. 15de—20de levering à 60 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn.)

Gustaf Kolthoff: Ur djurens lif. Bd. II, h. 2. 0.50. (Fr. Skoglund, Stockholm.)

Schriften des Vereins zu Verbreitung naturwissch. Kenntnisse in Wien. 40 Bd. 1899—1900. (W. Braumüller & Sohn, Wien).

N. J. Föyn: Wolken-Beobachtungen in Norwegen. 1896—1897. Herausg v. d. norw. meteorolog. Institut. Christiania.

Birgitte Møller: Vilde planter. (Schubotheske forlag, Kjøbenhavn).

Joh. Neuhaus og C. G. Casse: Vor tids viden om naturen og mennesket. (Schubotheske forlag, Kjøbenhavn).

A. Feddersen: Samleren. Hefte 26—27. 0.25. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

Andreas Madsen: Les organisations de l'horticulture danoise. (Nielsen & Lydiche, Kjøbenhavn).

I kommission hos **H. Aschehoug & Co.** er udkommet:

„Nedbøriagttagelser i Norge"

udgivet af

Det norske meteorologiske Institut,

aargang 5, 1899, med 1 kart og 2 plancher.

Pris kr. 6.00.

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin 38^e^ årgång.

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00

Heftet . . . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

FEB 26 1901

14,757

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 10. 24de aargang - 1900. Oktober.

INDHOLD

Hans Reusch: Islands glacialtid og det norske havs fordums dybdeforhold 289

P. Engelbrethsen: Jordklodens tidligste udvikling. (Slutning) 291

E. v. Marenzeller: Om dyr i det menneskelige blod 299

Mindre meddelelser: Landsneglenes vandringer, Temperatur og nedbør i september 1900 . . . 319

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i boklådorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

I kommission hos **H. Aschehoug & Co.** er udkommet:

„Nedbøriagttagelser i Norge"

udgivet af

Det norske meteorologiske Institut,

aargang 5, 1899, med 1 kart og 2 plancher.

Pris kr. 6.00.

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin **38e årgång.**

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm.

Koren-Wiberg:

Det tyske kontor i Bergen

Indbunden i pragtbind kr. 18.00
Heftet . . . . „ 13.00

Kan bestilles hos alle landets boghandlere

John Grieg, Bergen.

Paa **John Griegs Forlag** i Bergen er udkommet:

T. Ch. Thomassen:

Grundtræk af den fysiske geografi

Nærmest til skolebrug udarbeidet.

2det oplag. Pris kr. 1.50.

Sangbog

samlet af lærerne ved Sogndals folkehøiskole.

6te udgave ved

H. M. Dahl.

Pris 30 øre.

Ivar Refsdal:

Atlas over Norge

for

Skole og Hjem.

Pris 75 Øre.

Fr. Klaveness:

Sanselighedens rette plads og betydning i personligheden.

Pris 60 Øre.

Faaes hos alle Landets Boghandlere.

NATUREN

14,757

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 11. 24de aargang - 1900. November.

INDHOLD

O. Nordgaard: Det fritlevende dyreliv i vore fjordes dyb 321
Jens Holmboe: Victoria regia 323
Amund Helland: Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. (Forts.) 331
Boganmeldelser: H.: J. Deniker: Les races et les peuples de la terre. — *Thora Scheel:* Alb. Klöcker: Die Gärungsorganismen 349
Mindre meddelelser: Ætherisering af planter, Temperatur og nedbør i oktober 1900 352

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i boklådorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

I Kommission hos Undertegnede er udkommet:

BERGENS MUSEUM

1825—1900.

En historisk Fremstilling

af

Dr. J. Brunchorst.

Pris 10 Kroner.

John Grieg, Bergen.

Forfalden Kontingent

bedes indsendt snarest.

Svenska Jägareförbundets nya tidskrift

utkommer år 1900 med sin 38e årgång.

Främsta jaktliga organ.

Prenumeration — 5 kronor — hos redaktionen, adress Stockholm.

Bøger til Julen.

Barnedage. Af **Ingeborg v. d. Lippe Konow.** Pris Kr. 1.50

Smaafolk. - — — „ - 1.50

Norsk Skoletidende om „Barnedage“: Hvor denne Bog endnu ikke er kjendt, bør den blive kjendt; den hører ubetinget til de bedste Barnebøger, vi har. Denne Udgave er tillige forsynet med en Række smukke Vignetter og Billeder. Den bør selvfølgelig ikke savnes i noget Barnebibliothek.

Bergens Tidende: Ingeborg Konow hører til vore bedste Barnefortællere. Hun har et sjeldent Greb paa at tale til Børn og en Forstaaelse som faa af, hvad der rører sig i Barnesjælen.

Norges Dæmring. Af **Gerhard Gran.** Pris Kr. 4.00

Det tyske Kontor i Bergen. Tegninger med Beskrivelse af **Chr. Koren-Wiberg.** Pris heftet Kr. 15.00, indb. i Pragtbind Kr. 18.00.

Marie Elisa. Af **Emmy v. Egidy.** Pris Kr. 3.00

Gamle Dage. Fortællinger fra en Skotsk Bygd af **Jan Maclaren** Pris Kr. 3.00

Den lille Præst. Fortælling fra Skotland af **I. M. Barrie.** Pris heftet Kr. 4.00, indb. Kr. 5.50

Af Pressens Udtalelser om denne netop udkomne Bog hidsættes:

— — Forekommer Fortællingen i Begyndelsen noget fremmed paa Grund af den store Forskjel paa Forhold og Tænkemaade i Skotland mod hos os, bliver Læseren dog snart greben og levende interesseret, saa han med Spænding følger den naive, prægtige unge Præstemand og hans Forelskelse i „Zigøinertøsen“, indtil hans usvigelige Sandhedskjærlighed og hæderlige Tænkemaade faar sin fortjente Løn.

Denne Bog er ganske fri for de Udvækster og Pletter, der er saa almindelige i moderne Literatur, den læses med ublandet Tryghed og Glæde og vil vistnok ogsaa finde mange Læsere.

FEB 23 1901

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Nr. 12. 24de aargang - 1900. December.

INDHOLD

Prof. dr. R. v. Wettstein: Polarlandenes planteverden ... 353
P. Engelbrethsen: Flydende luft ... 365
John Sebelien: En betydningsfuld reform: den kemiske industri ... 378
Boganmeldelser: C. F. K.: Hans Reusch: Læren om stenene og jordklodens bygning ... 381
Mindre meddelelser: G. A. Hansen, Mumiehvede og mumiebyg, Græshopper i millionvis, Temperatur og nedbør November 1900 ... 382

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.

Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Jordskjælv.

Man tillader sig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserede publikum om at indsende meddelelser om jordskjælv, der muligens kunde indtræffe her i landet. Enhver oplysning vil være af stor betydning, hvor ufuldstændig den end kan være. Det vil være af interesse at faa rede paa, hvor og til hvilken tid jordskjælvet er indtruffet, endvidere bevægelsens art (stød eller bølgeformig bevægelse), forplantningsretning, varighed og virkninger samt i tilfælde det rystelsen ledsagende lydfænomen. Fuldstændige spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis og portofrit ved henvendelse til Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum. De udfyldte schemaer kan sendes portofrit til „Det meteorologiske institut, Kristiania“ eller som korsbaandsforsendelse direkte til

Carl Fred. Kolderup,
Bergens museum.

Jägaren.

6:e årg. 1900.

Nordisk årsbok för jakt- og naturvänner.

Omvexlande, lättläst innehåll. Rikt och konstnärligt illustrerad. Under medverkan af författare, konstnärer, zoologer och fackmän inom hela norden utgifven af Hugo Samzelius. Abonnement kr. 3.75 på post kontoren och i boklådorna samt hos expeditionen (Riddaregatan 4, Stockholm) och redaktionen (adr. Nederkalix).

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

A. Feddersen: Samleren. Hefte 28—29. 25 øre. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

Tidskrift: Svenska Jägareförbundets nya hefte 3. (Fr. Skoglund, Stockholm).

Johs. Schmidt og Fr. Weis: Bakterierne. Naturhistorisk grundlag for det bakteriologiske studium. II. Fysiologi. Udbredelse, forekomst og betydning. Af Fr. Weis. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

S. Rink: Grønlænder Hansêraks dagbog. (H. Hagerup, Kjøbenhavn).

H. Mohn: Klima-tabeller for Norge. XIII. Nedbør-vindroser. Udgivet for Fridtjof Nansens fond. (J. Dybwad, Kristiania).

Troels Lund: Sundhedsbegreber i Norden i det 16de aarhundrede. (Det Schubotheske forlag, Kjøbenhavn).

Opfindelsernes bog. Hefte 52—57. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

Bøving Petersen og W. Dreyer: Vor klodes dyr.

Frem. Hefte 55—58. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

P. la Cour og Jac. Appel: Historisk fysik. Hefte 31—32. 65 øre. (Nord. forlag, Kjøbenhavn).

December.

Elling Holst: Julehilsen.

Opfindelsernes bog. Hefte 58—60. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn).

Nordisk tidskrift för vetenskap, konst och industri, utgifven af Letterstedska föreningen. H. 7. (Nordisk forlag, Kjøbenhavn, Norstedt & sønner, Stockholm, Cammermeyer, Kristiania, Edlund, Helsingfors, Gad, Kjøbenhavn).

Tidsskrift for det norske landbrug, udgivet af Det kgl. selsk. for Norges vel. Hefte 11. (Grøndahl & søn, Kristiania.)

Forfalden Kontingent

bedes indsendt snarest.

Bøger til Julen.

Barnedage. Af **Ingeborg v. d. Lippe Konow.** Pris Kr. 1.50

Smaafolk. - — — „ - 1.50

Norsk Skoletidende om „Barnedage“: Hvor denne Bog endnu ikke er kjendt, bør den blive kjendt; den hører ubetinget til de bedste Barnebøger, vi har. Denne Udgave er tillige forsynet med en Række smukke Vignetter og Billeder. Den bør selvfølgelig ikke savnes i noget Barnebibliothek.

Bergens Tidende: Ingeborg Konow hører til vore bedste Barnefortællere. Hun har et sjeldent Greb paa at tale til Børn og en Forstaaelse som faa af, hvad der rører sig i Barnesjælen.

Norges Dæmring. Af **Gerhard Gran.** Pris Kr. 4.00.

Det tyske Kontor i Bergen. Tegninger med Beskrivelse af **Chr. Koren-Wiberg.** Pris heftet Kr. 13.00, indb. i Pragtbind Kr. 18.00.

Marie Elisa. Af **Emmy v. Egidy.** Pris Kr. 3.00.

Gamle Dage. Fortællinger fra en Skotsk Bygd af **Jan Maclaren**
Pris Kr. 3.00.

Den lille Præst. Fortælling fra Skotland af **I. M. Barrie.**
Pris heftet Kr. 4.00, indb. Kr. 5.50.

Af Pressens Udtalelser om denne netop udkomne Bog hidsættes:

— — Forekommer Fortællingen i Begyndelsen noget fremmed paa Grund af den store Forskjel paa Forhold og Tænkemaade i Skotland mod hos os, bliver Læseren dog snart greben og levende interesseret, saa han med Spænding følger den naive, prægtige unge Præstemand og hans Forelskelse i „Zigøinertøsen“, indtil hans usvigelige Sandhedskjærlighed og hæderlige Tænkemaade faar sin fortjente Løn.

Denne Bog er ganske fri for de Udvækster og Pletter, der er saa almindelige i moderne Literatur, den læses med ublandet Tryghed og Glæde og vil vistnok ogsaa finde mange Læsere.

3 2044 106 305 790